Tome X (1923) N° 4 Octobre-Déc. 1923

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

Paraissant tous les trois mois

Abonnement. — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement est de **18** francs pour la France et de **22** francs pour l'étranger; il doit être adressé au Trésorier au Siège Social.

Communications. — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV°.

Séances. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois. Ces séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V°

SOMMAIRE

Séance du 5 octobre 1923, p. 238. — L. BLARINGHEM, Note sur la biologie des Houilles et des Charbons III. Infections partielles par les Ustilaginées, p. 246. — FAURE, Note sur un Hémiptère prédateur, p. 253. — FAURE, Nouvelles observations sur un *Pachyneuron* sp. parasite des pulpes de *Syrphus lineatus* p. 255. — MAYNE, A propos des dégâts de différents *Strophosomus* sur Pin Sylvestre, p. 259. — Procès-verbal de la séance du 2 novembre 1923, p. 268. — G. NICOLAS, Le traitement contre la Cloque du Pêcher dans le Sud-Ouest, p. 272. — C. HOUARD, La Pathologie végétale à l'Exposition internationale du Centenaire de Pasteur à Strasbourg, p. 273. — CH. KILLIAN, Études biologiques du genre *Ramularia*, p. 277. — Mme ARNAUD, Sur un champignon parasite des branches de Poirier, p. 303. — L. BLARINGHEM, Notes sur la biologie des Rouilles et des charbons. IV, p. 308. — Procès-verbal de la séance du 7 décembre 1923, p. 314. — CRÉPIN, Les rouilles du Blé en 1923 à Grignon, p. 318. — V. DUCOMET, Sur une maladie de la Pomme de terre nouvellement observée en France, p. 324. — GAUMONT, Les chenilles fileuses ou Hyponomeutes du Pommier, p. 325. — GARD, Les bouillies cupriques modifient les propriétés physiques de la surface des feuilles sur lesquelles elles sont appliquées, p. 332. — LECAILLON, Sur la biologie de la mouche de la Betterave (*Pegonia Hyosciami* PENZ) et sur le rôle que cet insecte peut jouer dans le développement de la jaunisse de la plante, p. 337. — MIÈGE, Essais et maladies de la betterave observés au Maroc, p. 339. — PAILLOT, Sur *Chalcis ferronata* PENZ, nouveau parasite hyménoptère des chrysalides de *Piéris brassicæ* L., p. 342. — Mme G. ARNAUD, Sur deux champignons parasites des pruniers dépérissants, p. 346. — *Bibliographie* : N. A. NAOUMOFF, professeur à l'Institut agricole de Petrograd. — « Cours de Pathologie » (Analysé par N. BEZSSONOFF). — Jacques Lévêque de VILMORIN, L'Hérédité chez la Betterave cultivée (Analysé par V. Ducomet), p. 351. — Table des matières, p. 355.

Procès-verbal
de la séance du 5 octobre 1923

Le procès-verbal de la séance du 6 juillet est adopté après lecture.

Vote au sujet d'une candidature présentée dans la dernière séance. Est admis :

M. Chalas (Adolphe), ingénieur, 15 rue Angélique-Vérien, à Neuilly-sur-Seine (Seine).

Excusés :

MM. Mangin, Marchal, Blaringhem.

Distinctions honorifiques :

Le Bureau est heureux d'annoncer que notre président, M. le professeur Dangeard, vient d'être promu Officier de la Légion d'honneur.

Plusieurs de nos confrères viennent également de recevoir des distinctions dans l'ordre de la Légion d'honneur :

Commandeurs :

MM.

Bouvier, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum.

Vermorel, Membre de l'Académie d'Agriculture, Villefranche (Rhône).

Officier :

M. Costantin, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum.

Chevaliers :

MM.

Lesne, Assistant au Muséum.

Rabaud, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

Beauverie, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

Maire, Professeur à la Faculté des Sciences d'Alger.

Poirault, Directeur du Jardin Botanique de la Villa Thuret et de la Station de Pathologie végétale d'Antibes (Alpes-Maritimes).

Vuillemin, Professeur à la Faculté de Médecine de Nancy.

Présentation de candidatures nouvelles :

MM.

Dr Gabriel Maunoury, député d'Eure-et-Loir, 26, rue de Bonneval, à Chartres (Eure-et-Loir), présenté par MM. Chauzit et Foex.

Comte Jean Sordina, Ingénieur-agricole, Corfou (Grèce), présenté par MM. Arnaud et Foex.

Correspondance imprimée :

Annales des Epiphyties, 9e année, n° 2, 1923.

Cultures fruitières et industries annexes, n° 4, 15 août 1923; n° 5, 15 septembre 1923.

Bulletin de la Société des Agriculteurs de France (contenant des rapports de M. Delamarre de Monchaux et de M. Foex).

Revue internationale de Renseignements agricoles (*Institut international d'Agriculture.*) *Nouvelle série,* vol. 1, avril-juin 1923 n° 2.

Annali della R. Stazione Sperimentale di Agrumicoltura e Frutticoltura in Acireale, vol. VI, 1922.

Bolletini della R. Stazione Sperimentale di Agrumicoltura e Frutticoltura in Acireale. Nos 43-45, 1922.

Savastano (L.) : Contributo allo studio del male dello scopaccio negli agrumi (R. Stazione Sperimentale Acireale, 1923).

Bolletino dell Laboratorio di Zoologia generale e Agraria della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici. Vol. XVI, Portici 1922.

Revista de Archivos. Bibiotevas y Museos. Organo del Cuerpo Facultativo del Ramo. Tercera Epoca, Anno XXVII, Enero a Marzo de 1923. Madrid 1923.

Petri (L.)î: Sul modo di Diffodersi del « Mal dell' Inchiostro del Castagno e sui Mezzi piu efficaci per combatterlo. (Nuovi Annaldi del Ministero per l'Agricoltura. Anno III, n° 1, 31 mars 1923).

Petri (L.) : *Patologia vegetale;* L'arriciamento della vite a una malattia prodotta da protozoi. (Nota presentata dal Socio B. Grassi). Reale Academia Nazionale dei Lincei. Vol. XXXII, série 5°, 1° sem. Fasc. 8, 22 aprile 1923.

Bolletino Mensile di Informazioni e notizie. Anno IV. N^os^ 4-6. April-Giugno 1923. (R. Stazione di Patologia vegetale R. Osservatorio fitopatologico per la provincia di Roma e gli Abruzzi.)

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique (T. LV fasc. 1, 1922, t. LV, fasc. 2, 1923).

Estienne (Victor) : Physomyces-Heterosporus (Harz.). Champignon nouveau pour la Flore Belge. Etude Monographique, morphologique et physiologique. (Ext. *Journ. de Pharmacie de Belgique,* N^os^ 24, 25, 26, 27 juin-juillet 1923.)

L. Falcoz : Notes biologiques sur divers insectes des environs de Vienne, en Dauphiné. (Ext. *Bull. de la Société Entomologique de France,* année 1922, n° 15.)

G. Raess : Contribution à l'Etude des Affections parasitaires du Houblon. (Thèse présentée le 3 juillet 1923 à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg. Faculté de Pharmacie N° 16, Univ. de Strasbourg 1922-1923.)

Faes (H.) et Staehelin (M.) : La destruction du ver blanc ou larve du hanneton (*Melolontha vulgaris*). (Ext. de *l'Annuaire agricole de la Suisse*, 1923.)

Un dangereux parasite de l'abricotier, en Valais (*La Lyda nemoralis*). (Ext. *Ann. agric. de la Suisse*, 1923.)

Nouvelle contribution à l'étude du coître de la Vigne (*Coniothyrium diplidiella*) ou maladie de la grêle. (Ext. *Ann. Agric. de la Suisse*, 1923.)

L'utilisation des gaz toxiques dans la lutte contre les Insectes nuisibles. (Ext. *Ann. agric. de la Suisse*, 1923.)

Le Phylloxera gallicole et la désinfection des plants de vigne. (Tirage à part de l'*Ann. agricole de la Suisse*, 1923.)

Faes (H.) et Tonduz (P.) : Rapport annuel 1922. (Station fédérale d'essais viticoles à Lausanne et Domaine de Pully, Berne 1923). *The Philippine Journal of Science*. Vol. XXIII, 1, 2, 3, Manila, 1923.

The Review of applied Entomology. Vol. X, Index, August 1923; vol. XI, part. 7, july 1923; vol. XI, part. 8, august 1923; vol. XI, part. 9, september 1923.)

S. P. Doolittle and H. H. McKinney : Intracellular Bodies in the Phloem Tissue of certain plants and their Berring on the Mosaic Problem. (*Phytopathology*, vol. XIII, n° 7, july 1923.)

G. H. Cunningham : Clathrus cibarius, The « Bird-cage fungus ». (*The New Zealand. Journ. of Sc. and Technology*, vol. V, n° 5, pp. 247, 250; 1922.)

Sphaerobolus stellatus Tode. A fungus with a remarkable method of Spore-dissemination. (*The New Zealand Journ. of Sc. and Technology*, vol. VI, n° 1, pp. 16-19, 1923.)

The uredinales or Rust-fungi, of New-Zealand. Part. I. Pucciniaceae, Tribu Puccineae (Containing Descriptions and Illustrations of Seventy-five Species). *The Transactions of the*

New-Zealand Institute. Vol. LIV, pp. 619-704. Wellington 1923.

Silver-Blight, Stereum Purpureum Pers. Its appareance cause and Control. (*New-Zealand Depart. of Agr. Bull.* n° 101 (New Séries), march 1923.)

A singular cordyceps from Stephen Island, New-Zealand (*Transactions of the British Mycological Society*. Vol. VIII, parts. îI and II, 14 déc. 1923).

Apple and Pear Black spot (*New-Zealand dept. of Agr. Bull.* n° 100, (New Séries), march 1923.)

E. S. Salmon and H. Wormald : A safe method of preventing « Bunt » in wheat. (South Eastern agricultural college. Wye Kent. *Journal of the Ministry of Agriculture*. Vol. XXIX, n° 8, november 1922.)

The « Ring-spot » and « Rust » disease of Lettuce. (*Journ. of the Ministry of Agriculture*, vol. XXX, n° 2, may 1923.)

Hop « Canker » or « Growing-off » (*Journ. of the Ministry of Agriculture*, vol. XXIX, n° 4, july 1922.)

A new Cercospora on Humulus (*The Journ. of Botany*, vol. LXI, may 1923.)

Fred V. Theobald M. A. — Economic Zoology (*The journ. of the South-Eastern Agr. Coll. Wye Kent*, n° 23, 1923.)

Savoff (Chr.). — Travaux de l'Institut Agricole Scientifique en Bulgarie. Contribution à la Flore Mycologique, bactérienne et phanérogame parasitaire des plantes cultivées et adventices de l'arrondissement de Choumen (Bulgarie), 1923.

Ernst Henning : Betning av Hôstvete. (Centralanstalten för Jordbruksförsök Flygblad N:r 85. Augusti 1923.)

O. Arrhenius : Nagra Bidgrag till Kânnedomen om Sambandet Mellan Markrektionnen och vissa

Kultuvacters utveckling. Orienterand îFôrsôk. (Meddelande n° 245 från, Centralanstalten fôr Fôrsoksvasendet pä Jordbruksomradet. Avdelningen fôr lantbrukshotanik n° 28.)

Yamada (Gentaro) : On the Occurance of the Sclerospora macrospora SACC. on rice plant (A preliminary report) (en japonais).

Correspondances écrites et envoi d'échantillons :

Notre confrère, M. Lemée nous a adressé, le 11 août, pour l'herbier de la Société, d'intéressants échantillons :

1° *Picea excelsa* var. *monstruosa* (bourgeons multiples avec rameaux filiformes, fasciations nombreuses sur rameaux à la base, galles d'*Adelges abietis*, qui sont anciennes, car il ne s'en est plus produit depuis huit ans).

2° *Fusicladium dendriticum* sur feuilles de *Malus communis* (où il est très abondant cette année).

3° *Marsonia Rosae* sur *Rosa hybrida*.

4° *Oïdium* spec. sur *Rhus Cotinus*.

Au sujet du *Picea excelsa* var. *monstruosa*, M. Lemée nous écrit : « Cette variété de *Picea* est d'une végétation très lente, le rejet qui m'a donné les échantillons que je vous envoie a figuré en 1898 dans un lot de conifères mis à l'Exposition régionale d'Horticulture d'Alençon. Il avait alors 0 m. 80 de hauteur, lorsque je l'ai fait arracher en mars 1923, il avait 2 m. 30 de hauteur, il avait donc poussé de 1 m. 50 en 25 ans. La forme de l'arbre rappelait celle d'une colonne cylindrique avec rameaux courts et enchevêtrés, produisant de nombreuses fasciations, développant souvent la seconde année de nombreux rameaux filiformes fasciés à l'extrémité. » M. Lemée signale aussi sur ces arbres des déformations foliaires, des verticilles serrés de branches et brindilles portant à leur extrémité de nombreux châtons mâles. Les cônes ne se constituaient que sur les branches développées normalement. M. Lemée n'a vu que rarement employer cette variété d'*Epicea* extrêmement bizarre.

L'Epicea (*Picea excelsa*) continue à dépérir dans la région d'Alençon.

Par suppression des feuilles atteintes de *Marsonia Rosae*, M. Lemée a entravé la contamination du reste de la plante.

A. J. de Jaczewski adresse un « Aperçu historique du développement de la Phytopathologie en Russie et de l'organisation actuelle du service de protection des plantes contre les maladies parasitaires ayant une importance économique ».

M. Naoumoff définit « Les bases morphologiques de la systématique dans la famille des Mucoracées ».

Roussakoff met en évidence l' « Influence du *Rhamuus Cathartica* sur le développement du *Puccinia coronifera* Kleb ».

Un résumé est donné de ces trois importants mémoires qui témoignent de la grande activité scientifique dont nos savants confrères russes n'ont pas cessé de faire preuve.

M. le Professeur L. Blaringhem, qui s'excuse de n'avoir pu assister à la séance, adresse une note qui constitue une suite de son étude sur la Biologie des Rouilles et des Charbons.

Notes sur la Biologie des Rouilles et des Charbons II. Infection partielle par les Ustilaginées.

M. Vayssière présente deux notes de M. Faure : 1° sur un hémiptère prédateur; 2° nouvelles observations biologiques sur un *Pachyneuron* sp. parasite des pupes de *Syrphus balteatus*. Il fait également connaître les résultats des recherches de M. R. Mayné, professeur à l'Institut Agronomique de Gembloux, sur quelques anculionides du G. *Strophosomus* nuisibles au Pin sylvestre en Belgique.

Communications orales :

M. Vayssière signale qu'à la fin du printemps dernier et au début de l'été, plusieurs départements de l'Est ont eu à souffrir d'une multiplication intense de Mulots (*Mus sylvaticus*). Ces petits rongeurs ont ravagé les Céréales arrivées à maturité, en particulier le Seigle et le Blé. M. Vayssière donne des renseignements fort précis

sur les différences qui existent entre les déprédations déterminées par les Mulots et celles fournies par les Campagnols.

M. Magrou présente des plants de *Pelargonium zonatum* et de Betteraves qui portent des tumeurs qu'il a obtenues par inoculation à partir de cultures pures du *Bacterium tumefaciens*. Dans le cas d'un pied de *Pelargonium* une inoculation effectuée dans la partie supérieure de la tige a donné non seulement une tumeur au point inoculé, mais encore une autre production du même ordre au collet (tumeur secondaire).

Mme Arnaud fait part de ses observations sur le cas de branches de Pruniers en voie de dépérissement, attaquées par *Valsa leucostoma* (Pers.) fr. et *Eutypella Prunastri* (Pers.) Sacc.

Notes sur la Biologie des Rouilles et des Charbons. III. — Infection partielle par les Ustilaginées.

Par L. BLARINGHEM

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris
Délégué à l'École Normale

On admet, depuis les belles recherches de L. et Ch. Tulasne (1847), confirmées par de Bary (1853) et complétées par celles de Fischer de Waldheim (1870), de Brefeld (1883), de Jensen (1888), de Rostrup (1890), que les attaques des plantes hôtes par les *Ustilago* sont d'ordinaire très précoces, le mycélium étant incapable de pénétrer dans les tissus adultes. Certaines pratiques agricoles ont pour objet de parer à cette réceptivité infantile et, en 1915, Lind recommande comme un procédé de lutte contre le Charbon de l'Avoine (*Ustilago Avenæ* Pers.) les semis précoces, tels que la levée ait lieu alors que la température du sol reste inférieure à 9 degrés centigrades. Mais les recherches de Brefeld et de ses élèves nous ont appris aussi qu'il existe certaines formes d'*Ustilago*, tel l'*Ustilago nuda* Jens. de l'Orge, et surtout l'*Ustilago Tritici* Pers. du Blé, dont le principal mode de propagation, sinon le seul, consiste en la contamination des fleurs; les spores germent avant ou après la fécondation par l'intermédiaire des stigmates dans les styles et parasitent les œufs en voie d'élaboration; au début, l'ovule infecté ne présente aucune trace de

maladie et se développe en un grain fertile; tout au plus la taille des grains contaminés reste un peu inférieure à celle des grains sains. Je vais, dans cette note, signaler plusieurs séries d'observations, concernant d'autres *Ustilago*, qui démontrent la possibilité d'infections tardives de plantes particulières et forment une série intermédiaire.

1° *Maïs.* — A vrai dire, tous les auteurs qui ont suivi les divers modes de propagation du Charbon du Maïs (*Ustilago Maydis D. C.*) sont d'accord pour admettre les infections précoces et celles contemporaines de l'épanouissement des fleurs; néanmoins, j'ai fait sur cette maladie quelques observations inédites, d'autant plus nettes, qu'elles sont relatives à une seule lignée de Maïs tératologique, sélectionnée depuis 1907, suivie avec isolement depuis 1912; elle m'a fourni la mutation *Zea Mays* var. *polysperma*, race riche en caryopses renfermant deux embryons (1). Or, j'ai eu des craintes sérieuses pour la descendance de cette lignée en 1911, car tout le lot cultivé en Anjou fut tellement atteint par le Charbon que j'ai dû le brûler; la maladie ne fit qu'une apparition tardive, en 1911, seulement sur les rejets de souche à Bellevue (Seine-et-Oise) et, depuis 1902, je n'ai trouvé qu'un seul rejet charbonné à Locon (Pas-de-Calais). Or, j'y cultivais les mêmes lignées, souvent de graines provenant du même épi choisi pour ses caractères anormaux. Le Charbon fit des dégâts en 1921, en Anjou surtout et à Bellevue, relativement tard; en 1922 et 1923, la série suivie à Bellevue fut indemne alors que, en 1923, environ 3 o/o des plantes, en 1923, moins de 1 o/o ont été notées en Anjou comme rejets portant les tumeurs caractéristiques de l'*U. Maydis*. Or, toujours depuis 1921, les rejets atteints correspondaient à des tiges principales indemnes portant de magnifiques épis de graines saines;

(1) Production par traumatisme d'une forme nouvelle de Maïs à caryopses multiples, *Zea Mays* var. *polysperma*. *C. R. Acad. Sc.*, Paris, 1920, t. 170, p. 677.

car leur semis en 1922 et en 1923 n'a pas montré une plus forte proportion de plantes malades que les semis de graines des mêmes lignées récoltées sur plantes saines.

2° *Orge.* — Il s'agit d'un lot d'*Hordeum distichum nutans* Schübeler, semé en Anjou au début de 1923, coupé en vert fin mai, alors que les chaumes bien formés allaient donner leurs épis. A la suite de la coupe, des rejets se développèrent dont un petit nombre seulement arriva à donner des épis à cause de la sécheresse persistante. Presque tous les rejets examinés le 18 août étaient couverts de pustules confluentes de *Puccinia graminis* Pers.; mais plusieurs aussi donnèrent des épis atteints de l'*Ustilago Hordei* Pers., dans une proportion inférieure à 1 o/o. En recherchant tout spécialement les plantes atteintes par le Charbon, j'eus la bonne fortune de récolter, en bordure du champ, trois plantes qui donnaient des rejets charbonnés et qui avaient conservé, couchés sur le sol mais en parfaite continuité, les chaumes premiers portant les épis murs à grains non charbonnés. Ainsi, même pour *Ustilago Hordei*, j'ai des plantes dont le chaume principal donna des graines parfaitement conformées et que tout permet de supposer saines, alors que des rejets tardifs des mêmes plantes ont donné des épis dont tous les épillets ont leurs bractées florales soudées, gonflées, à barbes réduites et sinueuses, l'ensemble formant une poche blanchâtre bourrée de spores, comme l'a si bien décrite Tulasne.

3° *Lychnis dioïca.* — Mes observations sur cette espèces sont encore plus démonstratives et les résultats obtenus au cours des deux années écoulées, portant sur la réceptivité relative de certaines lignées, seront exposés ailleurs.

Je m'étais rendu compte, en 1922, par certaines coïncidences, qu'il était possible de récolter des graines sur des plantes femelles montrant l'attaque caractéristique par l'*Ustilago violacea* (Pers.), avec développement de filets et d'anthères bourrées de spores brunes au lieu de

pollen et avortement corrélatif des ovaires vides. Les observations concordaient toutes, en ce sens que, d'une même touffe, d'une même souche, partaient des ramifications donnant les unes uniquement des fleurs saines et fécondes après pollination, les autres uniquement des fleurs pseudo-hermophrodites hébergeant les spores de l'*Ustilago* mais ne donnant aucune graine. Il se pouvait que, malgré le soin mis pour constater l'unité de souche, deux plantules différentes nées côte à côte, l'une saine, l'autre malade, se soient soudées par leurs collets et aient donné cette mosaïque, d'ailleurs très rare (observée, en 1922, trois fois sur plus de cinq cents plantes malades); je notai aussi que les souches mixtes étaient toujours très fortes, correspondant à des plantes âgées d'au moins deux ans.

En 1923, j'ai pu m'assurer de l'unité de souche de plantes semées par moi en 1921 et présentant précisément cette association de tiges ne donnant que des fleurs femelles saines et de tiges ne donnant que des fleurs atteintes par le Charbon. C'est surtout une lignée d'origine hybride *Lychnis vespertina* Sibth × *L. Sylvestre* Roehl, décrite en 1922 (1) parce que tous les descendants (114), sauf 1, furent femelles; l'hybridation remonte à mai 1920, la plante femelle, comme la plante mâle, n'ayant été accompagnée à ma connaissance d'aucune plante atteinte d'*Ustilago* dans le voisinage immédiat. Sur les 140 plantules élevées en 1921, plusieurs fleurirent la même année et toutes en mai 1922; aucune n'était atteinte de l'*Ustilago;* 60 furent suivies jusqu'en 1923 et 45 détruites après la floraison au début de mai; il m'en reste actuellement 13, encore très vigoureuses, dont 5 sont atteintes par l'*Ustilago*, toutes ayant donné ou donnant encore des pousses à bonnes graines. La première observation de l'*Ustilago* dans cette lignée remonte à la fin de mai 1923, sur une seule plante, qui est et reste une assemblage, sur une souche souterraine unique, de tiges donnant uniquement des fleurs femelles saines et

(1) Sur l'hérédité du sexe chez la Lychnide dioïque (*Lychnio vespertina* Sibthorp). *C. R. Ac. Sc.*, Paris, 1922, t. 174, p. 1429.

de tiges donnant uniquement des fleurs pseudo-hermaphrodites parasitées et stériles; ces dernières étaient au nombre de 3 en mai, alors que les tiges saines étaient au nombre de 17; mais, au premier octobre, la même plante porte presque autant de tiges malades que de tiges saines, si on fait abstraction des tiges mortes et desséchées du premier printemps.

Il y a plus; sur trois plantes de la même lignée, des tiges incontestablement saines en mai, juin et juillet, car je les examinais pour d'autres études au moins tous les quinze jours, j'ai trouvé des pousses tardives actuellement en fleurs et toutes les fleurs de certaines tiges ayant encore des fruits avec graines (fig. 1) sont à étamines dont les anthères donnent les spores de l'*Ustilago*. Il y a ici une mosaïque incontestable de bourgeons sains et de bourgeons malades que rend parfaitement la photographie.

L'attaque paraît contemporaine de la formation de certains fruits qui donnent des graines mais n'atteignent qu'une taille moitié, linéairement, des fruits développés sur les tiges saines des mêmes plantes. Il semble que la formation des fruits à taille réduite ait été limitée par le progrès du parasite et j'ai récolté à part les graines de ces fruits, la plupart petites, ridées, mal venues, pour reconnaître leurs qualités.

Ainsi pour ma lignée *Lychnis vespertina* × *L. Sylvestre*, il y a eu au moins deux attaques, ou mieux deux poussées de sporulation de l'*Ustilago violacea*. La première correspond à la floraison des premières tiges formées à la sortie de l'hiver; peu de ces bourgeons furent atteints, moins de 1 pour 5. Mais la température de mai fut très élevée, les pluies froides ont provoqué le développement sur cette souche de quantité de pousses nouvelles dont plus de la moitié fut cette fois contaminée; je soupçonne que cette contamination eut lieu par la souche, car toutes les tiges développées en juillet portaient des fleurs saines. Une seconde poussée se développe en ce moment sur les jeunes bourgeons qui évoluent à la base des fruits ou à l'aisselle des nœuds des tiges non

complètement desséchées et cette fois la contamination pourrait être supposée d'origine externe, si elle portait sur toutes les pousses des plantes saines et des plantes à tiges malades; or, des plantes entières sont indemnes, malgré le voisinage immédiat des plantes malades.

Fig. 1. — Pousses d'une plante de *Lychis* saine en 1921 et 1922, ayant donné des tiges saines et des fruits en 1923, puis à l'automne des fruits de taille réduite, avec quelques graines et enfin des fleurs pseudohermaphrodites renfermant les spores de l'*Ustilago*.

D'autre part, les attaques sont pour ainsi dire synchrones de l'état de développement de certains bourgeons tardifs. J'en conclus, avec réserve cependant, que l'*Ustilago violacea* est, en fait, à l'état de mycelium, dans ces plantes *Lychnis dioïca, Hordeum distichum* et *Zea Mays*, mais que le développement prématuré des bourgeons, peut être la température trop basse contemporaine de ce début

de développement, empêche le complexe d'évoluer. D'où des tiges saines sur des plantes qui plus tard ne donneront plus que des pousses malades; les premières sont tout à fait fertiles et je soupçonne par des semis réalisés que les graines qu'elles donnent sont tout à fait indemnes du parasite; les dernières sont tout à fait stériles. Mais entre les deux phases extrêmes, il y a l'étape qui donne les fruits à taille réduite, les graines brunes, petites et à demi avortées et j'ai tout lieu de croire que chez *Lychnis dioïca*, les graines de cette origine donnent de forts pourcentage de plantes atteintes par l'*Ustilago violacea* dès la première floraison.

Note sur un Hémiptère prédateur

Par Jean C. FAURE

Ingénieur Agronome
Préparateur à la Station Entomologique du Sud-Est

D'une visite dans une plantation de Choux, j'ai rapporté au laboratoire un Hémiptère, *Nabis ferus* L., trouvé en train de se nourrir d'une jeune chenille de *Pieris brassicae* L. Cette Punaise fut mise en présence de chenilles de la même espèce, aux divers stades de leur développement : j'ai pu ainsi faire les observations suivantes sur son mode de nutrition.

Quelle que soit leur grosseur, les chenilles sont attaquées; mais celles qui mesurent plus de 1 cm. environ de longueur ne sont piquées que pendant les mues, périodes où leurs réactions sont moins violentes. C'est qu'en effet ce *Nabis* est très craintif; le moindre mouvement un peu brusque l'arrête et lui fait abandonner sa future victime. Le rostre haut, le *Nabis* s'approche, tâte sa proie des antennes; si elle ne réagit que faiblement il enfonce son rostre. La douleur causée par la piqûre provoque de la part de la chenille des contractions violentes. Parfois, la Punaise effrayée retire son rostre et s'éloigne, surtout si la chenille est de forte taille; ou bien, le plus souvent, elle ne lâche pas prise. Si le rostre a bien pénétré, dans le premier cas, toujours dans le second, la chenille cesse bientôt de réagir. Il est curieux de constater que ce *Nabis*, qui peut immobiliser par une seule piqûre les chenilles 3 et 4 fois plus grosses que lui, ne revient pas, après les avoir lâchées, sur ces belles proies, dont il

lui serait alors facile de se nourrir. Cette façon de faire est bien différente de celle de *Zicrona coerulea* L. (1) et de *Picromerus bidens* L., qui attaquent bravement leur victime, la soulève avec leur rostre au bout duquel elle se débat pendant la plus grande partie de la succion (2).

J'ai isolé d'une part des chenilles piquées, puis abandonnées paralysées, d'autre part des chenilles, retirées au *Nabis* tout au début de la succion : toutes sont mortes dans les 24 heures, sans avoir repris la liberté de leurs mouvements. Elles ont présenté, sous leurs téguments, presque aussitôt après la piqûre, des taches rougeâtres, autour de la blessure; ensuite tout ou partie du corps est devenu noir.

Des Pucerons du Chou furent très facilement acceptés comme nourriture par *N. ferus*. Ici encore, malgré la petite taille de la victime, la Punaise ne l'aborde qu'avec la plus extrême prudence, reculant et abandonnant les Pucerons qui se débattent trop fortement. En aucun cas, nous n'avons vu le *Nabis* se servir de ses pattes antérieures, disposées pour lutte, pour obtenir la contention de ses victimes.

Ces observations montrent que *N. ferus* est un prédateur craintif, qui paralyse sa victime avant d'en absorber les liquides internes; que la piqûre, faite avec le rostre, peut en elle-même être mortelle; enfin que cette Punaise n'est pas spécialisée (3).

(1) J'ai trouvé une fois cette Punaise attaquant des jeunes chenilles de *P. brassicae*. Pas plus que *Nabis ferus*, on ne peut la considérer comme jouant un rôle appréciable dans la destruction de *P. brassicae* au cours de la forte invasion de cet insecte dans la région lyonnaise en 1923.

(2) Alice Vuillet. Note sur *Picromerus bidens* L., Hémiptère prédateur des larves de Chrysomélides. (*Bull. Soc. ent. de France*, n° 6, 26 *mars* 1919).

(3) *Zicrona cœrulea*, connue surtout comme ennemi de l'Altise de la Vigne, attaque aussi des insectes très différents (*Cochylis*, *Eudémis*, *P. brassicae*).

Nouvelles observations biologiques sur un **Pachyneuron** *sp., parasite des pupes de* **Syrphus balteatus** *de G.*

Par Jean C. FAURE

Ingénieur Agronome
Préparateur à la Station Entomologique du Sud-Est

L'an 1923 comptera parmi les années à Pucerons : Poiriers et Pêchers eurent particulièrement à en souffrir dans la vallée du Rhône. De tous leurs ennemis, les larves de Syrphes étaient les plus abondantes, et surtout celles de *Syrphus balteatus* de G. Des pupes de ce diptère, j'ai obtenu en grand nombre un Chalcidien, appartenant au genre *Pachyneuron,* dont j'ai pu faire facilement un élevage et suivre la biologie (1).

Lorsque l'on présente à une femelle de ce *Pachyneuron,* une pupe de Syrphe, jeune ou vieille, pleine ou vide, elle s'en approche, la parcourt, la tâte des antennes, y enfonce sa tarière. L'observation montre que le but

(1) M. le Docteur Ferrière, qui a examiné des spécimens de ce Chalcidien, les identifie avec *Pachyneuron aphidis* Bouché, signalé comme parasite de Pucerons. Les individus, que j'ai obtenus de *S. balteatus,* n'ont jamais montré au laboratoire une attirance quelconque pour les divers Pucerons que je leur ai présentés; et je n'ai jamais rencontré cette espèce ailleurs que sur des Syrphes dans la région où je l'ai observée. M. Ferrière me fait remarquer que l'attribution de Pucerons comme hôtes de ce *Pachyneuron* peut être inexacte, cet insecte ayant pu être obtenu d'un élevage dans lequel une pupe de Syrphe parasitée pouvait se trouver; néanmoins, on signale certains *Pachyneuron* à la fois parasites de Pucerons et de Diptères en particulier du genre Syrphe. Pour celui qui nous intéresse, pareil fait paraît peu vraisemblable; il est donc plus prudent d'en réserver la détermination. Je remercie M. le Dr Ferrière de la grande amabilité avec laquelle il m'a donné cette documentation.

poursuivi est la nutrition : notons combien les sensations qui déclanchent cet acte sont peu précises, puisqu'elles entraînent un travail long et pénible, qui sera stérile quand la pupe est vide (2).

A aucun de ses stades, la larve de Syrphe exerce une attraction sur les femelles du *Pachyneuron;* au contraire, dès que la dernière cuticule larvaire s'est différenciée pour donner le puparium, les femelles se portent sur la pupe et y enfoncent leur tarière, mais seulement pour s'en nourrir. Ce n'est qu'après la dernière mue larvaire, qui sépare le puparium de la nymphe, que le Chalcidien dépose ses œufs et ceci pendant toute l'évolution de la nymphe de Syrphe.

L'observation des mouvements de la tarière permet de savoir si l'insecte va se nourrir ou pondre. Dans ce dernier cas, pas de va-et-vient répétés avec écoulement de liquide, dont le résultat final est la formation d'un tube de succion. Au contraire, les mouvements sont lents et délicats; extérieurement la tarière prend souvent des positions très inclinées sur la surface de la pupe. Par transparence, on voit l'extrémité coudée des stylets et du gorgeret s'insinuer entre la nymphe et la puparium. La tarière étant enfoncée à fond, l'orifice génital de la femelle est en contact avec l'orifice pratiqué dans le puparium.

On voit facilement par transparence l'œuf s'étirer pour passer à travers l'orifice, dont le diamètre est environ cinq fois plus petit que le sien. A mesure qu'il se dégage, de l'autre côté de la paroi, l'œuf reprend ses dimensions normales; son extrémité la plus étroite reste prise entre les deux stylets. On peut alors suivre l'œuf qui glisse le long de la tarière, refoulé par le gorgeret, jusqu'à l'extrémité des stylets.

Sans retirer sa tarière, mais en la déplaçant chaque fois d'un petit angle, la femelle dépose ainsi successive-

(1) J'ai exposé dans une note précédente le mécanisme de la nutrition chez cet insecte. Mode de succion d'un *Pachyneuron* sp., Chalcidien parasite des pupes de *Syrphus balteatus* De G. (*Congrès de Pathologie végétale, Strasbourg, le 4 juin* 1923).

ment plusieurs œufs. A travers les téguments, on les voit couchés côte à côte, tous orientés de la même façon, par paquets de trois à six, jamais au-dessous du trou foré pour la ponte. Si on rompt le puparium, et que l'on en retire la nymphe, on peut constater que les œufs sont déposés sur ses téguments.

Quand la femelle a fini de pondre, elle se dégage lentement; l'extrémité de sa tarière reste un moment engagée dans l'orifice. Un liquide brillant descend le long des stylets; après quelques mouvements rapides et de courte amplitude, la tarière est définitivement retirée : l'orifice de ponte est rebouché par le liquide qui s'est solidifié. Il convient de noter le rôle de ce liquide dans l'acte de la ponte et dans l'acte de nutrition.

Les œufs sont d'un blanc brillant, allongés, renflés à l'une de leurs extrémités; ils mesurent environ 0 mm. 4 sur 0 mm. 1. Après trois ou quatre jours, des petites larves en sortent, qui se fixent immédiatement sur la nymphe du Syrphe. Ces larves passent leur vie dans l'espace compris entre le puparium et la nymphe. Cet espace grandit en même temps qu'elles, à mesure que la nymphe se vide. Les larves de ce *Pachyneuron* sp. sont donc *véritablement des parasites externes*. Groupées d'abord, on les retrouve par la suite dispersées sur la nymphe; elles peuvent donc lâcher momentanément leur proie pour se refixer plus loin.

La nymphose a lieu dans la pupe, quand il ne reste plus que la dépouille vide de la victime. La sortie des adultes a lieu généralement par un orifice unique, pratiqué en un point quelconque, souvent dans la partie renflée de la pupe. La durée totale de l'évolution, du stade œuf à la sortie des adultes, est, en juin-juillet, de 26 à 30 jours. Le nombre total des individus pouvant sortir d'une même pupe est très variable, de 6 à 44, dans la nature et dans mes élevages : ce nombre n'agit nullement sur la durée de l'évolution, mais au contraire influe très sensiblement sur la taille des adultes (1).

(1) Les tailles des individus que j'ai obtenus sont dans les cas extrêmes dans le rapport de 1 à 3.

L'ardeur génésique des mâles est très grande à leur sortie de la pupe; si une femelle passe dans le voisinage, ils s'arrêtent brusquement. Puis les antennes dirigées en avant et animées d'une rapide vibration, ils avancent; arrivés à un demi-centimètre, ils s'arrêtent encore, se dandinent, puis abordent doucement la femelle. Celle-ci, passive, laisse un mâle lui monter sur le dos; les autres n'insistent pas et se retirent. Bien campé, une paire de pattes embrassant la tête, l'autre sur le thorax, la troisième accrochée par ses griffes à l'extrémité des ailes de la femelle, le mâle fait avec ses antennes, sur l'avant de la tête de sa compagne, des attouchements rapides, suivis d'un brusque recul. La femelle redresse ses antennes; après quelques manèges semblables, elle redresse son abdomen, le mâle se recule, l'accouplement a lieu.

Comme les mâles, les femelles sont peu combattives : plusieurs pondent et se nourrissent à la fois sur une même pupe. Cependant quand sa tarière est engagée, la pondeuse, sans se déplacer, repousse à coups de mandibules les femelles qui en passant la dérangent. J'ai décrit en détails le mode de nutrition des femelles au dépens de la pupe de Syrphe, et en particulier l'utilisation d'un tube déjà sécrété pour de nouvelles succions. Au cours d'observations nouvelles, j'ai pu constater que ces tubes pouvaient servir à d'autres femelles que celle qui l'avait sécrété.

Dans mes élevages, j'ai pu conserver des mâles pendant 40 jours, en les nourrissant avec de l'eau sucrée; des femelles ont survécu pendant 59 jours avec le même aliment et des pupes de Syrphes. J'en ai obtenu, le 55e jour, des pontes, qui ont donné normalement des adultes.

La biologie de ce *Pachyneuron* sp. est bien différente de celle d'un parasite de Pucerons. Ses caractères morphologiques lui font donner le nom de *Pachyneuron aphidis* Bouché : ou bien l'attribution de Pucerons comme hôtes de *P. aphidis* est une erreur, ou le *Pachyneuron*, que j'ai observé, doit être regardé comme une espèce biologique bien définie.

A propos de dégâts de différents **Strophosomus** *sur le Pin Sylvestre*

Par R. MAYNÉ

Directeur de la Station Entomologique de l'État à Gembloux (Belgique)

Différents *Strophosomus* se rencontrent, parfois en assez grande abondance, dans les peuplements de Pins sylvestres de différents âges, principalement *Strophosomus capitatus* De Geer, *S. rufipes* Steph. et *S. coryli* F.

Leurs déprédations se limitent en général à des portions enlevées des aiguilles, parfois même à une section totale de celles-ci, mais jamais, dans un peuplement de resineux, le nombre d'insectes n'est-il suffisamment abondant pour causer un préjudice sérieux à une exploitation de Pins âgés de plus de trois ans. Jamais, d'autre part, n'a-t-on signalé en Belgique des ravages de ces Charançons sur les cultures de jeunes Pins.

Au cours de cette année, des *Strophosomus* appartenant à cinq espèces différentes ont envahi sur de larges étendues et en quantités énormes deux jeunes plantations de Pins sylvestres, âgés de 1 an, tout récemment repiqués, et les ont anéantis complètement.

La jeune plantation la plus éprouvée couvrait une superficie totale de 20 hectares, à proximité de Turnhout (Province d'Anvers).

Les *Strophosomus* apparurent au mois de mai, leurs dégâts s'étendirent rapidement en « taches d'huile » et lorsque vers la mi-juillet, on fut parvenu à les enrayer, ceux-ci couvraient déjà une zone de deux hectares dans

laquelle tous les jeunes résineux étaient complètement détruits.

A proximité de cette plantation de 20 hectares, une autre, située exactement dans les mêmes conditions que la première, fut également envahie, mais avec beaucoup moins d'intensité.

Il y a lieu, me semble-t-il, de signaler quelques observations intéressantes faites au sujet de cette attaque, apparue si soudainement et avec une grande intensité.

Ces observations se rapportent :

1° A la parfaite localisation du ravageur;
2° A la pluralité des espèces ravageuses;
3° A la nature des dégâts;
4° Au moyen de les combattre.

Localisation du ravageur. — La plantation avait une superficie totale de 20 hectares; elle avait été établie sur terrain sableux dans une immense étendue de bruyère et était attenante, vers le Sud, à un massif de Pins sylvestres d'une quinzaine d'années.

Cette étendue avait été labourée au mois d'octobre de l'année précédente.

Les ravages se localisèrent parfaitement, loin des lisières et de la Bruyère environnante, mais, au contraire, avoisinèrent le massif de sylvestres de quinze ans.

Les dégâts s'étendirent rapidement dans la suite à mesure que disparaissaient les jeunes pins sous les déprédations des Charançons.

Pluralité des espèces. — Les ravageurs appartenaient aux cinq espèces suivantes (1) :

Strophosomus lateralis Payk, syn : *limbatus* F.
— *curvipes* Thms.
— *capitatus* De Geer, syn : *Obesus* Marsh.
— *rufipes* Steph.
— *retusus* Marsh.

Dans chacune des deux plantations, j'ai capturé au

(1) Je dois à l'obligeance de mon ami et collègue M. Frennet, l'identification de ces différents *Strophosomus*.

hasard tous les *Strophosomus* sur une dizaine de jeunes Pins.

Le tableau ci-dessous indique, d'une part : les différents *Strophosomus* belges et la proportion des espèces recueillies dans les cultures ravagées et, d'autre part, leur degré d'abondance ainsi que leurs plantes-hôtes.

Espèces belges	Quantité récoltée sur 10 plants dans la 1re plantation (Beerse)	Proportion pour 100	Quantité récoltée sur 10 plants dans la 2e plantation (Gierle)	Proportion pour 100	Abondance en Belgique	Plantes hôtes habituelles	Époque d'apparition des adultes	Observations
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Strophosomus lateralis Payk	61	87	24	57.14	rare	bruyère	mai-juin	récolté en Belgique : à Ghlin, Casteau et en Campine.
S. curvipes Thoms	4	5.71	9	21.43	assez rare	Erica et Calluna	Id.	en Campine seulement.
S. rufipes Steph.	2	2.85	2	4.76	commun	conifères	Id.	
S. retusus Marsh	2	2.85	5	11.9	Id.	bruyère	avril-juin	
S. capitatus de G.	1	1.42	2	4.76	Id.	conifères	mai-septembre	
S. coryli F.	0	0	0	0	très commun	coudrier chêne, etc. Très polyphage	Toute l'année	
S. faber Herbst.	0	0	0	0		?	avril-juin	2 exemplaires capturés en Belgique : à Chiny et à Overyssche.

En consultant ce tableau on est étonné de voir que les espèces réputées rares en Belgique, telles que *S. lateralis* Payk et *S. curvipes* Thms, y sont le plus abondamment représentées, tandis que les plus communes y sont en très petit nombre; notamment le *S. coryli* Fab., le plus polyphage et le plus répandu partout, fait entièrement défaut dans les deux zones infestées.

Ce fait, qui paraît au premier abord extraordinaire, me semble cependant normal et intéressant.

Si nous jetons un coup d'œil sur les colonnes 3, 5 et 7; nous voyons — exception faite pour le *S. retusus* — que les espèces les moins représentées sont les plus polyphages et se nourrissent de résineux; tandis que les espèces spécialisées aux *Erica* et aux *Calluna* sont les plus abondantes. Ainsi, la plus spécialisée à la Bruyère (*S. lateralis*), est la plus abondante, tandis que la plus polyphage (*S. coryli*) n'a pas été trouvée.

1. S. capitatus D. S. — 2. S. lateralisPayk. — 3. S. coryli Fal. — 4. S. curvipes Thms.

Or, la jeune plantation a été établie dans une vaste région de Bruyères, très pauvre en espèces botaniques et très aride.

L'année précédant l'aménagement de la plantation, le sol était couvert de Bruyères, de maigres Bouleaux et de quelques arbustes raboügris qui végétaient dans cette lande sèche; à proximité, se développait un massif de Pins de quinze ans.

Lorsque, au cours du mois de mai, les *Strophosomus* sortirent de la terre fraîchement ameublie dans la jeune plantation, ils ne retrouvèrent plus à leur disposition aucune de leurs plantes-hôtes habituelles; exception faite toutefois pour les espèces adaptées aux Pins; celles-ci en trouvèrent en abondance tout à proximité, dans l'ancien massif. Les autres espèces — spécialisées à la Bruyère — lorsqu'elles ne purent gagner la Bruyère s'attaquèrent à l'essence se trouvant à leur disposition, c'est-à-dire aux jeunes Pins d'un an récemment plantés. C'est ainsi que la lisière située à proximité de la Bruyère demeura indemne de dégâts.

Ces observations expliquent, d'autre part, l'apparition soudaine par temps de grande sécheresse, de curculionides sur les plantes cultivées, tels que les *Tanymecus palliatus* E. sur la Chicorée.

Le *T. palliatus* vient habituellement sur le Chardon et sur l'Ortie; par temps sec persistant, tel que celui qui a sévi au printemps 1921, ces insectes ne trouvent plus dans leurs plantes-hôtes spontanées une turgescence normale dans les tissus, ces plantes deviennent rares, sèches, malvenantes et dès lors ils leur préfèrent des plantes de culture, plus séveuses, plus savoureuses.

C'est également dans le même ordre d'idées que le petit charançon *Sitona griseus* Fab. vivant habituellement sur *Sarothamnus scoparius*, est capable de ravager les Pois cultivés; que différents *Cleonus* attaquent la Betterave par temps de sécheresse et que les Halticides peuvent, dans ces mêmes conditions, devenir parfois désastreuses pour les cultures de Lin.

Une longue période de sécheresse constitue, par conséquent — mais indirectement, — une des principales circonstances prédisposantes aux déprédations de certains Coléoptères (1) sur les plantes cultivées; elle diminue le nombre de plantes adventives et surtout elle provoque un manque de turgescence dans leurs tissus, d'où résulte leur abandon par certains insectes ravageurs du feuillage. ticoles. Ceux-ci, au contraire, par suite du manque de

(1) Dans la famille des Curculionides, les tribus des Erirrhinines, des Ptiorrynchines, et des Ceutorrhynchines; parmi les Chrysomelides, les Altises.

Il en est tout autrement des insectes xylophages et cortturgescence des vaisseaux, s'introduisent plus aisément dans l'écorce et dans le bois. Les grands ravages de *Scolytus scolytus* Fab. sur les Ormes d'avenue en 1921, sont typiques à cet égard.

Lors des fortes multiplications de *Strophosomus* sur les jeunes Pins dans la région de Turnhout, les mois de mai et de juin furent soumis à des pluies abondantes, toutefois la cause directe résidait (tout comme par les temps de sécheresse), dans la pénurie de la nourriture habituelle.

Nature des dégats. — A l'époque de notre inspection des plantations attaquées, au cours du mois de juin, nous n'avons observé que des adultes, il n'existait aucune trace de larve, notamment sur les racines.

Everts signale toutefois, que les larves de *Strophosomus coryli* F. et *S. lateralis* Payk, ont été observées rongeant les racines des jeunes Pins de un et de deux ans. (2)

Dans les deux jeunes plantations de Turnhout, les ravages étaient occasionnés uniquement par des insectes parfaits.

Ils siégeaient en nombre considérable sur les aiguilles, sur la tigelle, au collet et même sur la partie supérieure de la racine pivotante.

Les jeunes plants étaient rapidement débarrassés de toutes leurs aiguilles. Celles-ci étaient généralement entamées, puis sectionnées vers leur base, la gaine de chaque paire d'aiguilles restant intacte.

Après la destruction des aiguilles, les charançons décortiquaient la tige, puis la région du collet, enfin ils s'enfonçaient dans le sable et rongeaient l'écorce de la racine pivotante.

Il n'était pas rare de compter jusqu'à quinze *Strophosomus* sur une seule plantule de Pin, tandis que la moyenne par sujet était de 7 à 8 coléoptères.

Après avoir détruit les aiguilles et rongé l'écorce, les Charançons quittaient la plante attaquée pour gagner, par le sol, — les *Strophosomus* étant aptères — les plantes

(2) Everts. *Coleoptera neerlandica*, Vol. II, p. 577.

voisines. Aussi les dégâts s'étendaient rapidement « en tache d'huile ».

Sur les aiguilles des Pins voisins âgés de quinze ans, les *Strophosomus coryli* et *S. capitatus* de G. étaient nombreux, mais leurs dégâts étaient insignifiants et se bornaient à des portions enlevées des aiguilles.

Dégâts de Strophosomus sur les jeunes pins sylvestres de 1 an, montrant les aiguilles rongées, l'écorce de la tige et du pivot rongées par places.

Moyens de lutte préconisés. — Grâce à l'activité du service forestier compétent, l'attaque, qui avait débuté dans le courant du mois de mai, fut combattu dès le mois de juin et fut complètement anéantie vers le 20 juillet.

La zone ravagée fut entourée d'un fossé à bords verticaux d'une profondeur de 30 ‰ sur une largeur de 35 à 40 ‰.

On opéra systématiquement le ramassage des adultes.

Ceux-ci pouvaient se récolter en masse dans les fossés, dont ils ne pouvaient s'échapper, grâce à leur corps massif et à leurs pattes très grêles.

On les récoltait également sur les jeunes plants; pendant le jour ils s'y tenaient immobiles et se laissaient tomber sur le sable au moindre dérangement.

Le ramassage a pu se faire à Beerse, dans la grande plantation attaquée, par les enfants des écoles, sous la surveillance du garde du triage et des instituteurs.

M. Lasseur, garde général des Eaux et Forêts à Turnhout, nous écrivait :

« C'était un vrai sport pour ces gamins qui emplis-
« saient des boîtes de sujets adultes. Il en est qui, en
« 2 heures de récolte, avaient 300 à 350 insectes. Les trois
« ou quatre élèves qui en avaient le plus recevaient 2 fr.,
« 1 fr. 50, 1 fr., 0 fr. 50.

« Résultat excellent.

« Je pense que c'est là l'unique cause de la disparition des insectes. »

Nous pourrions ajouter que par les journées chaudes et sèches, un excellent moyen de capturer journellement une quantité considérable de *Strophosomus* serait de creuser, tous les 10 à 20 mètres, une légère excavation à la surface du sol, qu'on recouvrirait de fascines et d'herbages frais; les Charançons cherchant la fraîcheur viendraient s'y réfugier en masse, et on pourrait de la sorte facilement les détruire.

En 1921, lors d'une formidable invasion de *Tanymecus palliatus*, sur les Chicorées chez les maraîchers des environs de Bruxelles, ce procédé donna des résultats vraiment extraordinaires.

En culture forestière, ce procédé donnerait également de bons résultats pour la destruction des *Hylobius abietis*.

Ennemis naturels. — En Russie, dans le Gouvernement de Tver, M. Kolossov, a trouvé dans des situations sèches, nombre de nids de *Cerceris quadrifasciata* Panz. sur le bord de la route et qui contenaient des quantités de *Strophosomus capitatus* G, capturés sur les Pins sylvestres environnants. Dans cette région *S. capitatus* est commun

et attaque les bourgeons, les jeunes pousses et même, d'après Cholodkowsky, attaque l'écorce de beaucoup d'essences.

BIBLIOGRAPHIE

Kolossov. — Notes entomologiques : *Bull. de la Société ouralienne d'amis des Sciences naturelles,* Ekaterinburg, 1915, XXXV, nos 1-3, 4-5.

Judeich-Nitsche. — Forstinsektenkunde, pp. 363, 402-407.

Nusslin. — Leitfaden der Forstinsektenkunde, Berlin, 1913.

Eckstein K. — Die Kiefer und ihre tierische Schädlinge, I : Die Nadeln, Berlin, 1893. S. 12.

Ritzema-Bos, J. — Ziekten en beschadigingen veroorzaakt door dieren. Mededeel. R. Hoogere Land-Tuin en Boschbouwschool, Wageningen VIII. n° 5 1915; pp. 301-331.

Ritzema-Bos, J. — *Idem,* Wageningen, XI n° 5, 1907, pp. 169-250.

Rodzianko, V. N. — Sur certains insectes infestant les plantations d'arbres dans les Gouvernements baltiques. *Rapport de* 1915. Petrograd, 1916.

Barbey, A. — *Traité d'entomologie forestière,* p. 170.

Everts, C. N. — Coleoptera neerlandica, Vol II, pp. 577-578 et Vol. III, p. 533.

Séance du 2 novembre 1923

Le Procès-verbal de la séance du 5 octobre 1923 est adopté après lecture.

Excusés : MM. le Professeur Dangeard, Maupin, M. J. de Vilmorin, Thuilleaux, Delamarre de Monchaux.

Vote au sujet des candidatures présentées dans la dernière séance, sont admis :

Dr Maunoury, député d'Eure-et-Loir, présenté par MM. Chauzit et Foex; Jean Sordina, Ingénieur-agricole à Corfou (Grèce), présenté par MM. Arnaud et Foex.

Présentation de candidatures nouvelles :

Georges Bunyard Fl. S. 25 Bower Mount Road, (Angleterre), présenté par MM. Dangeard et Foex.
Louis de Vilmorin, présenté par MM. Perrot et Foex.

Modification au procès-verbal de la séance tenue à Strasbourg, le 4 juin 1923 :

On lit au Procès-verbal (p. 187) : « M. Marsais voit dans le bel aspect que présentent les vignes sulfatées, une preuve de la pénétration du cuivre et de l'action favorable qu'il exerce sur les feuilles, dont il augmente la teneur en chlorophylle. »

Cette phrase ne traduit pas l'opinion de M. Marsais laquelle peut-être formulée comme suit : « Les praticiens ont dès longtemps constaté, que, même en l'absence du Mildiou, les vignes traitées aux bouillies cupriques ont plus bel aspect, semblent plus vigoureuses, s'aoûtent mieux que les vignes non traitées. Il existe des viticulteurs qui traitent leurs vignes, même sans craindre le Mildiou, avec ces bouillies, pour obtenir ce résultat. N'est-ce pas une preuve que les bouillies cupriques interviennent dans la lutte entre la plante vigne et la plante Mildiou, sans doute pour gêner le développement du parasite, mais peut-être aussi pour augmenter la vigueur de la plante-hôte. Quant au mécanisme de cette action sur les organes verts, il peut résider dans un changement du milieu contenu dans les cellules, si, comme on en discute, le cuivre pénètre dans les tissus de la feuille ou bien la bouillie agit comme écran, qui peut favoriser la fonction chlorophylienne. Ce sont là des hypothèses qui pourraient être vérifiées. »

Communications imprimées. — Revue internationale de Renseignements agricoles (*Institut international d'Agriculture*. Nouvelle série vol I, n^{os} 3, juillet-septembre 1923).

Note sur la destruction des Campagnols et des Mulots (*Institut des Recherches Agronomiques*).

Bulletin de l'Association Philomathique d'Alsace et de Lorraine (Tome VI, Fasc. 4, 27^{e} année, 1922).

Communications écrites :

G. Nicolas. — Le Traitement contre la Cloque du Pêcher dans le Sud-Ouest.

G. Houard. — La Pathologie végétale à l'Exposition internationale de Strasbourg.

Ch. Killian. — Etudes biologiques du genre *Ramularia*. 1re partie : *Ramularia Geranii* (West) Fuck.; *Ramularia Adoxae* Rabenh.

M. E. Lemée adresse d'Alençon (Orne) des renseignements sur les méthodes de lutte contre le puceron lanigère au moyen de l'*Aphelinus mali* : « L'hiver froid et humide de 1922-1923, avait fortement influé sur la végétation et sur le développement d'*Aphelinus* qui ne donnait aucun signe de vie au point que l'on se demandait si l'hiver ne l'avait pas complètement détruit. Le puceron lanigère se multipliait en abondance, lorsque fin juin *Aphelinus* fit son apparition et parasita les pucerons en grande quantité.

Lors de l'éclosion d'*Aphelinus,* on aperçoit au soleil de nombreux petits moucherons voltigeant avec rapidité, pour rechercher de nouvelles colonies à parasiter. Après la sortie du corps des pucerons, quelques dépouilles restent fixées sur les points où étaient les colonies (M. Leboucher). Dans la plus grande partie du cas, dépouille et duvet tombent et la branche est entièrement nettoyée, laissant voir les plaies, les nodosités produites par succions répétées des pucerons lanigères (E. Lemée). Des éclosions d'*Aphelinus* ont été obtenues par M. Leboucher et M. E. Lemée de rameaux parasités mis dans des tubes en verre.

Le parasitisme d'*Aphelinus* a été tellement efficace, cette année, que dans les jardins où il avait été introduit en 1921-1922, il n'existe plus *aucun puceron lanigère;* de plus, il s'est répandu dans les jardins environnants et a détruit tous les pucerons qui s'y trouvaient.

Plusieurs stations ont été créées : 1° en 1922, chez M. Eugène Lecointre, propriétaire, château de l'Isle; 2° en 1923, chez M. le vicomte Curial, château de Chauvigny; 3° chez Mme la baronne de Nanteuil, château de la Chevallerie, importantes propriétés situées aux environs d'Alençon, dont les pommiers étaient entièrement envahis par le puceron lanigère, aujourd'hui en voie de disparition grâce à *Aphelinus mali;* 4° à Rémalard (Orne), où M. Louvel, maire a introduit les pucerons parasités et où *Aphelinus* s'est multiplié au point qu'il ne reste plus de puceron lanigère dans la Station où il a été introduit, etc. ect.

Ces faits prouvent que *Aphelinus* est parfaitement acclimaté à Alençon et aux environs et qu'il participera avec succès à la destruction de ce grand ennemi des Pommiers. Aujourd'hui, mi-octobre, les pucerons ailés et sexués commencent à se montrer. »

Communications orales :

M. Vayssière donne des renseignements sur les méthodes en usage pour lutter contre les rongeurs. Il dépose une note sur la destruction des Campagnols publiée par les soins de l'Institut des Recherches Agronomiques.

Il présente des larves de Hannetons parasitées par des *Gordius*. Les vers blancs proviennent de Seine-et-Marne, où le très grand nombre des *Gordius* dans un terrain soumis à de fréquentes inondations a attiré l'attention des Services agricoles. Malheureusement l'intérêt de ces vers parasités n'est encore que purement scientifique.

M. G. Arnaud présente, au nom de Mme G. Arnaud, une note sur un champignon parasite des branches du Poirier : *Dermatea corticola* sp. nov.

M. Blaringhem présente des « Notes sur la Biologie des Rouilles et des Charbons IV. Formes des Rouilles d'automne sur les Hybrides de Blés à végétation prolongée. »

M. Ducomet a vu de bonne heure, au printemps, le *Triticum dicocoïdes* attaqué par le *P. triticina* lequel, on le sait, n'apparaît généralement qu'après le *P. glumarum*.

M. Blaringhem déclare que, à Bellevue, le *T. monococcum* ne porte généralement pas de sores capables de sporuler. Au contraire, *T. Zaguaviensis* présente souvent la forme téleutospore.

Les hybrides de *T. monococcum* et de *T. sativum* sont loin d'avoir la résistance du *T. monococcum*.

M. Foex donne un compte rendu du Congrès d'Oléiculture de Nice.

Le traitement contre la Cloque du Pêcher dans le Sud-Ouest

Par G. NICOLAS
Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse

Comme complément à la Note de M. Chabrolin (1), relative à l'efficacité absolue des pulvérisations cupriques effectuées au début de l'hiver contre la Cloque du Pêcher, je tiens à signaler qu'à la station d'Arboriculture de Cazères (Haute-Garonne), la Cloque est *complètement enrayée* par un simple traitement consistant en un badigeonnage ou une pulvérisation, pratiqués dans le courant de janvier ou au commencement de février, avec une bouillie cuprique neutre à 5 % de sulfate de cuivre (2). Tous les arboriculteurs qui ont appliqué ce traitement s'accordent à reconnaître son efficacité complète et considèrent la Cloque comme l'un des maux les plus faciles à combattre.

(1) *Revue de Pathologie végétale*, tome X, 194-201, 1923.

(2) Rumeau. La Culture du Pêcher. *Journal d'Agriculture du Sud-Ouest*, 149-157, 1923.

La Pathologie végétale à l'Exposition internationale du Centenaire de Pasteur, à Strasbourg.

Par C. HOUARD

Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Le Commissariat général de l'Exposition internationale du Centenaire de PASTEUR à Strasbourg avait organisé, au cours de l'été 1923, une très intéressante section de Pathologie végétale, dans une salle du rez-de-chaussée de l'Institut d'Hygiène.

La disposition simple des échantillons, l'originalité et la précision des aquarelles et des photographies, ainsi que la valeur artistique indéniable des grands tableaux muraux, ont attiré l'attention des Agronomes, des Viticulteurs et des Forestiers, et leur ont permis de se rendre compte des efforts considérables que font actuellement les Stations de Pathologie végétale, de Mycologie et d'Agronomie en vue d'enrayer les terribles fléaux qui ravagent les cultures.

Voici, de façon succincte, ce que les Stations et Universités françaises et étrangères avaient exposé dans la section de Pathologie végétale de l'Exposition.

L'UNIVERSITÉ D'AGRICULTURE DE WAGENINGEN présentait des aquarelles de diverses affections de la pomme de terre : enroulement, mosaïque, crinkle, streak, etc.

L'INSTITUT BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE BERNE, dirigé par M. le professeur E. FISCHER, montrait une

série de très délicates aquarelles relatives aux Urédinées et à leurs hôtes. Un grand tableau était consacré à d'intéressantes recherches sur l'infection des Graminées par les formes du *Claviceps purpurea*.

Des documents, des photographies, des aquarelles et des tubes de culture, se rapportant aux maladies des arbres, avaient été envoyés par le Laboratoire de Pathologie de l'Institut forestier de Florence.

M. Franchini, collaborateur de Laveran à l'Institut Pasteur de Paris, avait mis en évidence le cycle évolutif de Protozoaires, cycle qui exige des plantes telles que des Euphorbiacées, des Asclépiadacées, des Apocynacées ainsi que des animaux parmi lesquels des Insectes et surtout des Muscides. Lors de la réunion de la Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France, qui eut lieu les 4 et 5 juin derniers, à Strasbourg, M. Franchini avait déjà eu l'occasion de signaler ses recherches et de les accompagner de démonstrations pratiques.

Les photographies du South Eastern Agricultural Collège de Wye (Kent) étaient consacrées au chancre du Pommier et des arbres fruitiers de la Grande-Bretagne, ainsi qu'au blanc du Groseillier et à la Mosaïque du Houblon.

La Station de Pathologie végétale de Bordeaux avait exposé des échantillons de vignes atteintes par le pourridié, l'apoplexie, l'érinose, la chlorose, le mildiou et le black-rot.

Vers le milieu de la salle, des cadres, des photographies, de grands tableaux muraux et divers échantillons avaient été placés par M. Etienne Foex, directeur de la Station de Pathologie végétale de Paris. Les maladies de la pomme de terre, qui s'aggravent de jour en jour et dont on s'occupe tant à l'heure actuelle, y tenaient une large place (pourriture du tubercule, gale commune, filosité, etc.) et étaient accompagnées par les belles

aquarelles d'un travail récent de MM. Ducomet et Foex. On remarquait aussi les tumeurs végétales des Conifères, les maladies des arbres fruitiers de la vallée du Rhône, celles du châtaignier, du melon, de la luzerne et de l'asperge; les dessins de M. Arnaud, relatifs à des fumagines parasites, complétaient cet ensemble qui constituait une documentation scientifique de premier ordre.

La Station de Pathologie végétale de Grignon figurait le résultat de ses recherches par des tableaux et des échantillons se rapportant aux maladies de la pomme de terre, de l'amandier de l'Avoine et de l'Orge.

La gangrène humide du chou-fleur et l'influence du cuivre sur la végétation du blé étaient concrétées par un tableau de l'Ecole nationale d'Agriculture de Rennes.

Quarante cadres d'enseignement, consacrés aux maladies les plus communes des plantes, provenaient de la Station de Pathologie végétale de Montpellier.

Le Muséum d'Histoire naturelle de Paris (chaire de Cryptogamie) avait envoyé quelques fragments de solives du château de Versailles, attaquées par le *Phellinus cryptarum*, étudié par M. le professeur Mangin. Les recherches de cet auteur sur le Piétin des céréales étaient également figurées. Signalons aussi un série d'aquarelles relatives à des Agaricinées.

Les murs de l'Exposition de Pathologie végétale étaient ornés par les grands tableaux d'enseignement de M. le professeur Fron, de l'Institut national Agronomique de Paris. Ces tableaux représentent, comme on le sait, des maladies très communes telles que le black-rot, le rot-blanc, le mildiou, l'ergot des céréales, la maladie noire des épis, la rouille grillagée du poirier, la tavelure du poirier et du pommier, la rouille blanche des Crucifères et des Composées.

La Faculté de Pharmacie de Strasbourg avait exposé la collection de MM. Sartory et Maire se rappor-

tant surtout aux champignons des arbres, collection fort bien disposée et accompagnée d'aquarelles et de brochures.

Des tableaux de l'Institut agricole et colonial de l'Université de Nancy résumaient les travaux de pathologie effectués par des étudiants de diverses nationalités. Quelques cadres d'enseignement y étaient adjoints.

La vitrine centrale de la salle d'Exposition renfermait les cultures de Champignons obtenues par Mlle Bolle, du Bureau central des Champignons, à Baarn (Hollande). Ces cultures montraient les principales espèces parasites de l'homme, des insectes et des arbres.

Enfin, les cultures pures de Champignons de l'Institut d'Hygiène de Strasbourg étaient présentées dans plusieurs centaines d'élégants flacons plats. On y observait, entre autres, de superbes échantillons de *Penicillium*, d'*Aspergillus*, de *Sterigmatocystis*, de *Gymnoascus*, d'*Isaria*, de *Phycomyces*, de *Monilia*, de *Glomerula*, etc.

En résumé, l'Exposition de Pathologie végétale synthétisait les travaux entrepris à l'heure actuelle par les pathologistes pour lutter contre les parasites des plantes; elle montrait les résultats admirables déjà obtenus et prouvait, selon la phrase de Pasteur rappelée par l'Université de Wageningen sous forme de dédicace au bas de ses travaux de pathologie, qu' « il est au pouvoir de l'homme de faire disparaître de la surface du globe les maladies parasitaires ».

Strasbourg, le 27 octobre 1923.

Etudes biologiques de genre Ramularia

I. Partie **Ramularia Geranii** *West (Fuck)* **Ramularia Adoxae** *Rabenh.*

Par Charles KILLIAN

Maître de Conférences à l'Institut Botanique de Strasbourg

I

RAMULARIA GERANII.

De nombreux auteurs ont fait des recherches sur le genre *Ramularia;* la plupart d'entre eux l'ont étudié exclusivement au point de vue taxonomique et ont négligé plus ou moins la partie biologique. Je me suis proposé de combler cette lacune à la faveur du matériel abondant, que j'ai récolté pendant ces dernières années aux environs de Strasbourg.

Mes premières études ont porté sur le *Ramularia Geranii,* parasite fréquent du *Geranium pyrrhenaicum,* dont j'ai tenté d'élucider le mode d'infection.

J'ai, dans ce but, inoculé des limbes de l'hôte par les conidies du parasite. Celles-ci germent rapidement en produisant sur leurs pôles de longs filaments mycéliens, peu ramifiés au début. On peut admettre (d'après la figure 1), que ces filaments se fraient leur chemin directement à travers les parois épidermiques, sans entrer par les stomates. Celles-ci semblent, au contraire, les repousser.

Ayant pénétré dans les tissus, les hyphes se loca-

lisent de préférence à l'intérieur des cellules épidermiques (Fig. 2). Là, elles constituent des petits amas plectenchymateux, formés de grandes cellules lobées, uninucléées; puis, elles s'introduisent dans le tissu lacuneux, ensuite dans les cellules palissadiques, dont elles longent les parois radiales. Rangés parallèlement les uns aux autres, ces filaments forment des cordons mycéliens d'un aspect très typique. Du tissu palissadique ils envahissent l'épiderme supérieur où ils constituent également des bourrelets, moins massifs que ceux du côté opposé. Ces bourrelets s'agrandissent considérablement. Ayant brisé par leur extension la couche superficielle (Fig. 3), ils évoluent rapidement en carpophores : des conidies s'ébauchent par bourgeonnement à partir des filaments conidifères (Fig. 4); ayant atteint leur grandeur définitive, celles-ci se détachent par des petites papilles brunes, extrêmement typiques pour le genre *Ramularia*.

L'appareil conidifère est moins compliqué lorsque le parasite se développe sur une feuille jeune et mince; il peut même, dans ces conditions, se réduire complètement. Les conidies se forment alors directement sur les filaments mycéliens. Ceci, nous le verrons plus tard, est de règle dans les milieux artificiels.

Les conidiophores fonctionnent surtout tant que la feuille est verte. Après sa mort, la production des conidies continue pendant un certain temps; mais elle cesse bientôt, paralysée par le manque de nourriture; les conidiophores se sclérotisent à ce moment, et les filaments conidifères, de plus en plus allongés (Fig. 5), se désarticulent eux-mêmes en conidies. Puis tout l'appareil s'épuise complètement. Dans la feuille morte on n'en trouve plus la moindre trace.

Ceci posé, il nous reste à décider comment se perpétue la maladie après la chute de la feuille et la désorganisation des conidiophores, surtout pendant la mauvaise saison. Mes observations, faites pendant les différents mois de l'année, m'ont démontré que le mycélium à l'intérieur de la feuille morte ne joue plus aucun rôle dans la multiplication du parasite. Seules les conidies

développées sur la feuille vivante sont à même d'assurer son hivernation. Comme ces conidies, provenant d'infections récentes, se trouvent pendant tous les mois de l'hiver notamment à des endroits abrités, cette première question de l'hivernation du champignon serait résolue.

Voici les renseignements morphologiques indispensables à l'étude biologique que je me suis proposée. Comme l'expérience seule a le dernier mot, j'ai abordé le problème en faisant de nombreux essais d'inoculation. Dans ce but, j'ai pulvérisé sur des feuilles de *Geranium pyrrhenaicum* empotés une suspension de spores prélevées de feuilles malades. Les plantes d'essai, ainsi que leurs témoins, ont été placées dans des chambres vitrées, humides.

Toutes ces tentatives furent vaines et j'ai dû refaire mes expériences. Cette fois-ci, au lieu de pulvériser les spores, je les ai déposées en goutelettes à des endroits déterminés des limbes. Le succès fut meilleur. L'exemple suivant le prouvera (Fig. 6).

Le 2 mai 1923, j'ai infecté les faces inférieure et supérieure des limbes 1, 2 et 5, en laissant intactes les limbes 3 et 4. La plante, maintenue en chambre humide jusqu'au 9 mai, a été transférée ensuite dans une serre de fougères. Les premiers symptômes de la maladie se sont manifestés le 19 mai, sous forme de nombreuses taches brunes; puis les marges foliaires se sont desséchées progressivement en se recoquillant vers le bas. La dessiccation des limbes a été complète trois jours plus tard. Leur aspect flétri les distinguait facilement des feuilles témoins indemnes; la formation des conidies couvrant peu à peu toute la face inférieure représentait le dernier symptôme, particulièrement typique.

Ces expériences, répétées à maintes reprises, ne m'ont pas toujours donné le même succès. Il est indispensable de déposer les spores sur le côté inférieur du limbe, l'inoculation par la face supérieure étant inefficace. D'autre part, l'âge de la plante influe beaucoup sur la réussite. Plus les feuilles sont âgées, plus vite se déclarent les symptômes de la maladie. Ceux-ci se présentent diffé-

remment sur des feuilles trop âgées : les limbes se décolorent entièrement et non par taches. Seules, leur chute plus rapide et l'apparition des conidies démontrent qu'ils sont victimes d'une maladie infectieuse.

J'ai repris mes essais le 24 mars 1923, à une époque où la température de l'air était plus élevée et la sécheresse plus grande. Dans ces conditions, la période de latence s'est prolongée et la progression de la maladie s'est ralentie. Les premiers symptômes se sont présentés vers le 15 juin; il s'est formé d'abord des petites taches jaunes transparentes qui, deux jours plus tard, ont viré au rose et se sont enfin décolorées en brun, comme dans les expériences précédentes.

Voici donc comment se manifeste l'action de la chaleur sur l'infection parasitaire : les différentes phases, telles que la décoloration des chloroleucites, la production d'anthocyane et la nécrose des tissus s'échelonnent sur une période plus longue.

Dans la suite, j'ai répété mes expériences : 1° en opérant avec des spores issues de cultures pures; 2° en choisissant comme matériel d'infection d'autres espèces de *Geraniacées* tels que le *Geranium rotundifolium*, *molle*, *pusillum*, *columbinum*, *sanguineum*, *macrorhizum*, *silvaticum*, *pratense* et *Robertianum*, puis le *Erodium cicutarium*, *Pelargonium zonale* et *hederaefolium*. Parmi ces essais, peu satisfaisants d'ailleurs, je signalerai les suivants :

J'ai tenté avec succès, à plusieurs reprises, l'infection du *Geranium molle*, proche parent du *Geranium pyrrhenaicum*.

Infectées le 16 juin et maintenues à l'humidité jusqu'au 22 juin, les feuilles se sont couvertes de taches brunes le 29 juin; les conidies ont apparu le 3 juillet.

Les mêmes essais faits sur le *Geranium rotundifolium* ont réussi une seule fois. Les feuilles, infectées le 30 avril 1923, se sont couvertes de nombreuses petites taches brunes le 23 mai. Replacées en chambre humide elles ont donné naissance à de nombreuses conidies typiques du *R. Géranii*.

Mes expériences d'infection ont été négatives chez les autres espèces de *Geranium* susmentionnées. Il est d'autant plus curieux que l'*Erodium cicularium* paraisse susceptible à la maladie. Une feuille inoculée le 23 septembre a présenté quelques taches brunes le 10 octobre; l'apparition des conidies de *Ramularia Geranii* a permis de diagnostiquer la maladie.

Signalons finalement, sous toute réserve, la réussite d'une infection du *Geranium macrorhizum*. Je n'ai pu l'identifier, faute de conidies.

Une dernière série d'expériences a été tentée vers la fin du mois d'octobre. Des nombreuses plantes inoculées, une seule, un *Geranium pyrrhenaicum*, est devenue malade. La période de latence, dans ce cas, a duré du 13 octobre au 6 novembre, la formation des conidies ne s'est effectuée que 9 jours plus tard. Les mêmes expériences, répétées au mois de décembre, ont complètement échoué.

Cet insuccès peut avoir différentes raisons : On peut invoquer d'abord les conditions anormales auxquelles sont soumises les plantes d'essai; car, au-dehors, dans les conditions naturelles, des infections se produisent normalement pendant tout l'hiver.

Cette interprétation ne peut s'appliquer à la totalité des cas. Pourquoi, demandera-t-on, les infections artificielles sont-elles plus fréquentes chez le *Geranium pyrrhenaicum* que chez les autres espèces? Aurait-on affaire à un commencement de spécialisation?

Voici les faits qui semblent plaider en faveur de cette hypothèse. J'ai constaté dans la nature que des plants de *Geranium rotundifolium*, entremêlés de *Geranium pyrrhenaicum* malades, sont restés absolument indemnes, de même des *Geranium molle* au milieu de *Geranium pusillum*, gravement infectés.

Ces observations, à elles seules, ne pouvant fournir une solution définitive, j'ai abordé le problème d'un autre point de vue. Le parasite infecté, selon Rabenhorst, plusieurs espèces de *Geranium*, tels que le *collinum*, *columbium*, *dissectum*, *lividum*, *lucidum*, *molle*, *pa-*

lustre, phaeum, pratense, pusillum, pusillum × *pyrrhenaicum, pyrrhenaicum, rotundifolium, sanguineum, silvaticum,* puis le *Erodium cicutarium*. Je l'ai retrouvé, jusqu'à présent, sur le *Geranium pusillum, pyrrhenaicum* et *silvaticum*. Ces espèces m'ont fourni un

Fig. 1. — A-C, stades progressifs de l'infection du *Geranium silvaticum* par le *Ramularia Geranii silvatici*.

matériel de culture duquel je me suis servi dans une nouvelle série d'expériences. Parmi les réussites peu nombreuses, je me bornerai à citer les suivantes :

J'ai déposé sur des feuilles de *Geranium silvaticum* poussé en plein champ des spores de *Ramularia,* isolées de cette même espèce malade, le 5 août 1923; puis j'ai couvert les plantes d'essai pendant 2 jours d'un papier transparent pour les maintenir dans une atmosphère

humide. Dégagées dans la suite, elles ont présenté, le 13 août, les premiers symptômes de la maladie sous forme de minimes taches, de couleur rouge carmin (Fig. I *a*). Ces taches se sont agrandies rapidement, occupant tout l'espace disponible entre les nervures et ont viré au brun-foncé. Puis, une semaine plus tard, elles se sont entourées d'une bordure rouge très typique (fig. 1 *b*). Après une journée de pluie (le 24 août), toutes les plages envahies se sont couvertes de conidies. Les feuilles une fois brunies et desséchées ont péri complètement.

Les symptômes de la maladie du *Geranium silvaticum* provoqués expérimentalement sont identiques à ceux que l'on observe dans la nature. Ils ne se distinguent pas essentiellement, on le voit, de ceux du *Geranium pyrrhenaicum*. Chez le *Geranium pusillum* l'infection se manifeste différemment. Les feuilles, bien plus tendres, se flétrissent et brunissent aussitôt après l'infection.

Les cultures du parasite *isolé* des *différents hôtes* m'ont fourni un matériel de comparaison fort intéressant. Inoculées sur agar de malt, les trois races ne diffèrent pas essentiellement. Elles forment, au bout de trois semaines, des colonies circulaires de 2 m/m à peine. Celles-ci sont couvertes d'un épais duvet mycélien, d'une teinte grise.

Des différences se présentent si l'on mélange l'agar de malt à l'agar de salep : sur ce milieu le *R. G. pusilli et pyrrhenaici* forment des colonies grises bien distinctes des colonies roses du *R. G. silvatici*.

Anticipant sur ce qui sera dit plus tard, j'interprète ce phénomène de la manière suivante : chez le *R. G. silvatici* l'addition du salep augmente la tendance de former des conidies plus que chez les autres races où prédomine le mycélium végétatif.

Les différences entre les cultures s'accentuent davantage sur milieux synthétiques, dont on varie les sources d'azote et de carbone. Je me suis servi d'un côté du nitrate de potassium, des citrates et sulfates d'ammonium, de l'urée, de l'asparagine, de la peptone (0,1 ou 1,0 %) et

de l'autre du glucose, lévulose, galactose et arabinose (0,1 et 1,0 %). Sur tous ces milieux les colonies sont, en général, bien plus grandes que sur les milieux à décoctions.

D'autre part les trois races, quoique spécifiquement distinctes, se comportent de la même façon envers les variations de la source azotée. Le développement des colonies est particulièrement vigoureux sur peptone, un peu moindre sur asparagine et sur urée. Il diminue encore sur les sels d'ammonium et atteint son minimum sur nitrate de potassium. L'influence de la source de carbone est moins prononcée que celle de l'azote; elle varie d'ailleurs selon la nature de la substance azotée.

Je ne puis insister sur les détails de ces essais. Seul le résultat principal nous intéresse : *les trois champignons se distinguent toujours par leurs caractères culturaux*. Ces différences sont très nettes sur la plupart des milieux synthétiques, mais s'effacent plus ou moins sur d'autres. L'exemple suivant, choisi comme type, est particulièrement instructif. Je l'ai figuré par le dessin 7 qui représente 12 cultures, 19 jours après l'ensemencement. Les 4 premières appartiennent au *R. G. pusilli;* les 4 suivantes au *R. G. pyrrhenaici,* les 4 dernières au *R. G. silvatici.* Les tubes 1, 5 et 9 renferment comme source d'azote et de carbone de l'asparagine à 0,1 %, du levulose à 0,1 %; les tubes 2, 6, 10, de l'asparagine à 0,1 %, du levulose à 1 %; les tubes 3, 7, 11 de l'asparagine à 1 %, du levulose à 0,1 %; les tubes 4, 8, 12 de l'asparagine à 1 %, du levulose à 1 %.

Le *R. G. silvatici* se distingue des deux autres races par sa croissance plus lente qui s'éteint au bout de trois semaines. Ses colonies sont typiques par leur surface glabre et leur teinte rose. Elles renferment parfois des corpuscules noirs, luisants, qu'on ne retrouve pas chez les autres races; le champignon communique une coloration noire au milieu de culture.

Les colonies du *R. G. pyrrhenaici* sont glabres et roses au début et par cela semblables à celles du *silva-*

tici; plus tard elles deviennent blanches et cotonneuses à bords effacés.

Les colonies du *R. G. pusilli,* cotonneuses et à bords effacés dès le début, ont beaucoup de ressemblance avec celles du *R. G. pyrrhenaici.* Elles se distinguent de celles-ci par leur teinte grise; à l'opposé du *R. G. pyrrhenaici,* ce champignon communique à l'agar une coloration noire plus prononcée encore que chez le *R. G. silvatici.*

Résumons les caractères distinctifs des trois champignons par le tableau suivant :

		Croissance	Aspect de la Colonie	Couleur	Noircissement de l'agar	Corpuscules noirs
Ramularia Geranii	pusilli	rapide	surface cotonneuse, bords effacés	grise	+ +	—
	pyrrhenaici	moyenne	surface glabre au début. cotonneuse dans la suite, bords nets au début, effacés dans la suite	blanche	—	—
	silvatici	lente	surface glabre, bords nets	rose	+	+

Je ferai remarquer que plusieurs de ces caractères, quoique typiques pour les milieux considérés, ne leur sont pas spécifiques. Dans toutes les cultures les *R. G. pusilli* et *silvatici* se distinguent toujours le plus, alors que le *R. G. pyrrhenaici* ressemble tantôt à l'un, tantôt à l'autre. Il se rapproche du *pusilli* sur agar à peptone 0,1 % et glucose 1 % : les deux races forment sur ce milieu des colonies grisâtres et cotonneuses; il ressemble davantage au *R. G. silvatici* lorsqu'on le cultive sur de la gélose renfermant de l'asparagine à 1 % et du glucose à 1 %.

L'examen morphologique des cultures a été complété par l'étude microscopique des champignons cultivés sur lames ou développés en milieu naturel.

Sur agar de malt les trois champignons, quoique macroscopiquement identiques présentent des caractères microscopiques nettement distincts chez le *R. G. pusilli*

où prédomine un mycélium peu ramifié, alors que la production des spores est minime. Cette particularité nous permet d'expliquer pourquoi les colonies s'agrandissent plus vite que chez les autres et pourquoi leur surface est cotonneuse.

Le mycélium du *R. G. pyrrhenaici* et surtout celui du *R. G. silvatici* forme plus de spores dès le début et se ramifie davantage. D'autre part, chez l'un et chez l'autre, les colonies jeunes sont plus massives, d'une surface glabre, et d'une teinte rose.

Chez le *R. G. pyrrhenaici* la production des conidies s'arrête plus tard et c'est le mycélium qui prend le dessus. Les colonies deviennent cotonneuses et ressemblent plutôt à celles du *R. G. pusilli*. Elles ne présentent plus, dès ce moment, aucun changement chez le *R. C. silvatici*.

Signalons ensuite quelques observations faites dans mes cultures sur lames : les hyphes du *R. G. pyrrhenaici* ont la tendance de se ranger parallèlement les unes aux autres et de constituer des cordons mycéliens, particularité qu'elles présentent aussi sur leur milieu naturel (Fig. 2). Leurs branches latérales (Fig. 8) restent souvent courtes et forment des lobes irréguliers de structure très typique (Fig. 9); vraisemblablement ils fonctionnent en organes d'attache.

J'ai suivi dans ces mêmes cultures sur lames le développement des conidies chez le *R. G. pyrrhenaici;* elles se forment, je l'ai mentionné plus haut, sans l'intermédiaire des conidiophores, directement sur les filaments mycéliens, soit latéralement, soit apicalement (Fig. 10 *a-e*). La différenciation plus ou moins prononcée entre mycélium, conidiophores et conidies s'efface complètement sur milieu artificiel. Les figures 10 *d-g* le démontrent sans commentaire.

Quant aux dimensions des conidies (de 11-18 μ quand elles sont unicellulaires, de 18 μ quand elles sont bicellulaires), elles sont exactement les mêmes que sur milieu naturel.

Pour ce qui en est du *R. G. pusilli*, ce serait se répéter que de vouloir insister sur ses caractères microscopiques. Ce champignon ressemble beaucoup au *R. G. pyrrhenaici* duquel il se distingue exclusivement par les caractères mentionnés ci-dessus.

La différence est bien plus grande entre lui et le *R. G. silvatici*. Ici le mycélium, comme le démontre la figure 11, a la tendance de se fractionner en conidies et microconidies.

Ces caractères très particuliers et constants des trois races considérées pourraient tenir à l'influence de la culture. Il n'en est rien en réalité, comme le démontre l'étude comparative sur milieux artificiel et naturel. En voici les preuves :

1° J'ai signalé plus haut que le *R. G. pyrrhenaici* peut, dans certaines circonstances, former ses conidies directement sur le mycélium sans l'intermédiaire des conidiophores. Exactement la même chose s'observe sur milieu artificiel.

2° Si nous comparons les conidiophores des trois champignons, nous constatons leur identité absolue dans le cas du *R. G. pusilli* et *pyrrhenaici* tant sur milieu naturel que sur milieu artificiel. Tout autres sont les conidiophores *R. G. silvatici* (Comp. fig. 12 et 4.) Ils sont constitués de filaments entrelacés plus étroitement, formant un plectenchyme plus massif. Celui-ci engendre des conidies bien plus nombreuses que chez les autres races.

Il est intéressant de constater que la longueur des conidies diffère à la fois de celle *du R. G. pusilli* et de celle du *R. G. pyrrhenaici*. Les graphiques ci-contre (fig. II) le démontrent très nettement.

J'ai porté en abscisse la longueur des conidies, en ordonné leur pourcentage; les courbes qui en résultent ne sont pas identiques pour les trois champignons. Elles se ressemblent beaucoup dans le cas du *R. G. pusilli* et *pyrrhenaici*, tout en se distinguant par les détails. Elles diffèrent totalement chez le *R. G. silvatici*. Le graphique,

on le voit, est moins régulier; on se l'explique : la production des conidies étant plus abondante, leurs divers stades se trouvent mélangés d'une manière plus irrégulière que chez les deux autres races.

D'autre part, ces conidies sont plus longues en moyenne; ceci a comme effet de déplacer les sommets de la courbe vers la droite. Pourtant, si l'on mesurait des conidies formées sur des conidiophores plus âgés, on trouverait le contraire : leur grandeur diminue d'autant plus que leur production se ralentit, en raison de la nutrition défectueuse sur la feuille desséchée. A ce moment, les filaments conidifères eux-mêmes se fractionnent en microconidies qui, par leur forme et leur grandeur, se distinguent fondamentalement des véritables conidies (Fig. 13). En culture pure, elles se forment plus tôt encore que sur milieu naturel. Ces microconidies représentent des organes particuliers au *R. G. silvatici* qui manquent aux deux autres races.

Outre les microconidies, le *R. G. silvatici* produit une seconde catégorie d'organes qui lui sont spécifiques : ce sont les sclérotes qui à l'œil nu se présentent sous forme de petits corpuscules noirs. J'en ai observé la présence sur certains milieux synthétiques, par exemple : sur agar renfermant de l'asparagine à 0,1 % et du levulose à 1 %. Ces organes se retrouvent à la surface des feuilles mortes succombées à l'infection parasitaire. Leur connexion avec les conidiophores qui ressort nettement de la figure 14 en permet l'identification.

J'ai suivi de près la genèse des sclérotes : quelques filaments à protoplasme plus dense s'entrelacent en pelotons. Ces derniers se différencient en cellules parenchymateuses et en coque protectrice, caractérisée par ses membranes brunes. Le plectenchyme central peut devenir lacuneux par la séparation des filaments, comme le représente la fig. 14. En règle générale il ne se différencie pas davantage. Ceci dépend essentiellement de la nutrition du mycélium. Mes cultures le démontrent : sur asparagine où le mycélium est considérablement développé;

les sclérotes sont plus grands que normalement et, par la fusion de plusieurs ébauches, ont des contours plus ou moins irréguliers; le centre parenchymateux se détache plus qu'ailleurs de la coque protectrice.

Cette différenciation est moins prononcée sur agar renfermant du lévulose à 1 % et du No_3K à 0,1 %; sur lévulose à 1 % + peptone à 0,1 % et sur les milieux à sels ammoniacaux les sclérotes se réduisent à des amas irréguliers d'hyphes brunes.

Ces ébauches rudimentaires nous intéressent tout par-

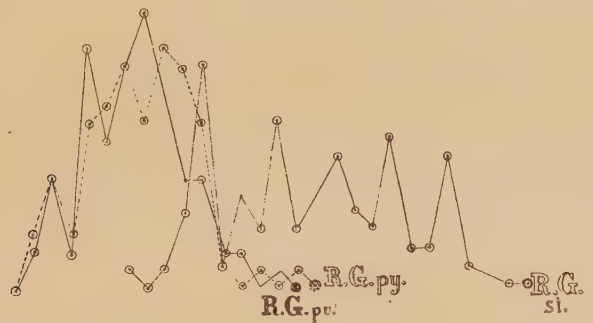


Fig. 2. — Graphiques démontrant le rapport entre la longueur des conidies et leur pourcentage chez les R. G. pusilli (R. G. pu), le R. G. pyrrhenaici (R. G. py), et le *R. G. silvatici* (R. G. si).

ticulièrement parce qu'elles se retrouvent chez le *R. G. pyrrhenaici* lorsqu'on le cultive sur ces mêmes milieux. Par contre chez le *R. G. pusilli*, il n'en subsiste pas la moindre trace.

La question se pose à présent de savoir : quelle est la fonction de ces organes? Les observations faites dans mes cultures m'ont renseigné sur ce point. Dans des sclérotes mûrs les cellules brunes de la coque peuvent à un moment donné se remplir de protoplasme, s'allonger et former de nouvelles conidies. Il en est de même des sclérotes à l'intérieur des feuilles hivernées. Stimulés par la chaleur et l'humidité printanière, ils régénèrent à nouveau des conidies qui se chargent ensuite de l'infection des feuilles nouvellement formées.

Il n'est d'ailleurs pas exclu que ces ébauches puissent dans certaines conditions, donner des périthèces ascosporées. J'en ai trouvé quelques stades à l'intérieur des feuilles mortes, infectées par le *R. G. silvatici*. La partie apicale de ces sclérotes était allongée en ostiole, tandis que la partie basale était élargie et renfermait des cellules filamenteuses qui peut-être étaient des hyphes ascogènes. Ceci est rendu probable par une autre observation selon laquelle ces hyphes se transforment en proasques unicucléés.

Je signale ce cas sous toute réserve, étant donné l'insuffisance de mon matériel d'études. J'espère combler ces lacunes dans mes recherches ultérieures.

En résumé, l'étude comparative du mode d'hivernation chez les trois races du *Ramularia Geranii* m'a fourni les résultats suivants : Seul le *R. G. silvatici* possède des sclérotes à la fois résistants à la dessiccation et capables de régénérer des conidies. Le *R. G. pyrrhenaici* n'en possède que des rudiments; ceux-ci ont totalement disparu chez le *R. G. pusilli*.

Ces caractères représentent vraisemblablement des adaptations aux conditions biologiques des hôtes respectifs. On sait que le *Geranium silvaticum* perd ses feuilles en hiver et ne persiste que par ses rhizomes. L'infection étant impossible à ce moment, le parasite est forcé de développer des organes spéciaux destinés à l'hivernation. Ces organes ont disparu chez le *R. G. pyrrhenaici* et *pusilli*, où ils sont remplacés fonctionnellement par les conidies.

II

RAMULARIA ADOXAE.

L'interprétation que je viens de donner des sclérotes est corroborée par mes observations faites sur une autre espèce, le *Ramularia Adoxae* Rabenh. Ce champignon m'a fourni, depuis une série d'années, un matériel d'étude fort intéressant. Je l'ai trouvé en abondance au Jardin Botanique de Strasbourg où il infecte les colonies

de l'*Adoxa moschatellina*, surtout dans les taillis humides. La maladie se manifesta relativement tard, vers la fin de la saison, parfois même lorsque la plante est sur son déclin. En 1920 le parasite est apparu dès le mois de mai; l'année suivante il a fait complètement défaut. La maladie a été particulièrement véhémente, épidémique, en 1922. Dès le mois de mai elle s'est étendue à partir de quelques foyers d'infection sur les pieds voisins qui, sur un parcours de plus d'un mètre, lui ont tous succombé. En 1923, la maladie, apparue tardivement, vers le 15 mai, ne s'est pas développée en épidémie. J'ai remarqué cependant que les foyers d'infection se trouvaient exactement aux mêmes endroits que l'année précédente.

L'apparition et l'extension de la maladie dépendent essentiellement des précipitations pendant la période de latence, c'est-à-dire de la fin avril jusqu'au début du mois de mai. Comme la période végétative de l'*Adoxa* et de son parasite est relativement courte, le rapport entre ces deux phénomènes est particulièrement net. L'exposé suivant en fournira la preuve.

En 1920 (1), une chute de 8,7 mm. de pluie le 20 avril, avec un total de 49,4 mm. pour ce mois, ensuite de fréquentes rosées et des pluies moins importantes au début du mois de mai (la chute totale de ce mois était de 80,7 mm.) ont provoqué vers le 1er mai l'apparition de la maladie.

L'année suivante (1921), la fin du mois d'avril était peu pluvieuse. Les chutes les plus importantes se sont produites le 16 avril (5,6 mm.) et le 22 avril (3,6 mm.), le total du mois n'atteignant que 26,1 mm. Par contre, au début de mai, il y a eu des pluies abondantes (le 5 et le 20 mai). Si, malgré tout, la maladie ne s'est plus déclarée, c'est qu'à ce moment l'Adoxa avait dépassé sa période de réceptivité. Je reviendrai sur ce point tout à l'heure.

Bien plus abondantes furent les précipitations en avril 1922. Des chutes de pluie se sont produites, le 18 avril (32,5 mm.), le 19 avril (20,0 mm.), le 22 avril (5,4 mm.), le 26 avril (4,0 mm.), le 27 avril (10,0 mm.),

le 30 avril (9,0 mm.), ce qui élève le total du mois à 167,9 mm.; la pluie s'est répétée le 4 mai (5,2 mm.), le 5 mai (12,2 mm.), le 13 mai (5,5 mm.). Malgré que, en mai, le total n'ait été que de 33,9 mm., par contraste aux 67,7 mm. de l'année précédente, la maladie est devenue épidémique en 1922.

Passons à l'année 1923. Les précipitations de la fin avril étaient insignifiantes le 20 avril (9,4 mm.), le 27 avril (7,2 mm.), comparées à celles de l'année précédente, mais cependant plus importantes qu'en 1920. Si, malgré tout, les symptômes n'ont apparu que vers le 15 mai, il faut l'attribuer à la sécheresse et la chaleur anormales. (Celle-ci s'élevait de 15-22° en moyenne entre le 27 avril et le 10 mai.) Lorsque le 11 et le 15 mai il y a eu des pluies abondantes (de 16,2 et de 10,7 mm.), l'*Adoxa* avait déjà dépassé son état de réceptivité, et les cas de maladie sont restés isolés.

Toutes ces observations démontrent l'importance des phénomènes météorologiques pendant la période de latence, non seulement pour l'apparition, mais aussi pour l'extension de la maladie.

Cette manière de voir est d'ailleurs confirmée par mes expériences d'inoculation sur lesquelles je ferai tout à l'heure un rapport détaillé.

Passons en attendant aux symptômes de la maladie représentés par la figure 15. L'infection se déclare par le recoquillement de la feuille vers le bas et en même temps par la dessication de la marge foliaire. Cette dessication gagne de proche en proche le reste du limbe, qui, finalement se ratatine et dépérit complètement. La face inférieure, luisante à l'état normal, devient terne et se couvre d'une couche farineuse, formée par les conidies du champignon.

Ces conidies sont confinées aux parties desséchées de la feuille; elles sont remplacées à leur tour par des sclérotes, petits corpuscules noirs à peine visibles qui tranchent sur le fond jaune du limbe infecté. La feuille morte, complètement desséchée et recroquevillée, tombe à terre, où elle se morcelle et disparaît finalement.

Ces données morphologiques ont été contrôlées par l'examen microscopique. Des coupes faites dans les feuilles à un état très précoce de l'infection m'ont révélé la présence du parasite à l'intérieur des tissus foliaires. On trouve dans toutes les cellules des filaments mycéliens formés de cellules polynucléées riches en protoplasme. Celles-ci se ramifient et s'élargissent localement en suçoirs, exactement comme chez le *Ramularia Geranii* (Fig. 16).

L'infection par le parasite entraîne le dépérissement des cellules envahies; c'est à ce moment, après la mort des tissus, que se développent les organes de multiplication. Ceux-ci s'ébauchent sur des conidiophores, exactement comme chez le *Ramularia Geranii* : des filaments mycéliens s'enchevêtrent en bourrelets (Fig. 17); leurs éléments périphériques engendrent les conidies comme nous l'avons décrit plus haut (Fig. 18). Un seul filament conidifère peut d'ailleurs donner naissance à plusieurs conidies par une sorte de ramification sympodique. La figure 19 représentant un pareil filament après la chute des conidies, le démontre sans commentaire.

L'activité des filaments conidifères s'épuise après leur ramification. Ils s'allongent finalement tout comme chez le *R. Geranii*, alors que la base du conidiophore se sclérotise légèrement (Fig. 20).

Les conidies sont extrêmement variables, tant pour leurs formes, que pour leur grandeur. Hyalines, tantôt cylindriques, tantôt fusiformes, pointues ou obtuses, uni ou bicellulaires elles mesurent de 13-34 sur 4-6 μ.

Leur production est très abondante tant que la feuille est fraîche. Elle s'épuise bientôt après la dessication du limbe.

Les ensemencements faits avec ces conidies m'ont montré qu'elles germent facilement dans la plupart des milieux liquides et solides en usage chez les mycologues. Comme leur pouvoir germinatif s'éteint vers la fin du mois de mai, il faut les inoculer avant ce terme.

Placées dans des conditions favorables elles se gonflent, puis se cloisonnent par une paroi transversale;

leurs deux pôles émettent des hyphes qui s'allongent sans se ramifier au début. La germination se passe donc tout à fait comme chez le *Ramularia Geranii*.

Il est d'autant plus curieux que l'obtention de cultures pures présente des difficultés considérables. On pourrait attribuer cela au fait suivant : les colonies se développent très lentement, surtout au début, et sont alors fréquemment supprimées par des saprophytes. Ces organismes concurrents se trouvent toujours mêlés aux conidies du parasite, comme ils envahissent la feuille aussitôt infectée. Plus l'infection est ancienne plus on risque de pareilles contaminations.

Les difficultés d'obtenir des cultures pures tiennent, d'autre part, à la nature même du champignon. Celui-ci, bien plus sensible aux actions nocives du milieu que le *Ramularia Geranii*, périt fréquemment en été à des degrés de température que supportent les autres espèces, plus résistantes.

Après de nombreuses tentatives vaines j'ai enfin obtenu une culture pure en prélevant des conidies d'une feuille malade le jour même où elles ont apparu.

Le champignon repiqué sur les milieux synthétiques mentionnés ci-dessus se comporte exactement comme le *R. Geranii*. Rien de particulier, quant à l'influence des sucres et des substances azotées. En voici un exemple choisi à titre de comparaison. Je l'ai figuré par les dessins 21 (1-3), qui représentent des cultures sur un milieu à asparagine (0,1 et 1,0 %) combinés au glucose (0,1 et 1,0 %). Sur asparagine 0,1 + glucose 1,0 % les colonies sont blanches et rameuses (Fig. 21,1); sur asparagine 1,0 + glucose 0,1 % elles sont bien plus petites et de couleur grise (Fig. 21,2); au contraire sur asparagine 1,0 % + glucose 0,1 % elles sont très vigoureuses, plutôt renflées; leur surface est plissée et d'une teinte rosée.

Le remplacement du glucose par le lévulose qui m'a permis de comparer ces cultures avec celles du *R. Geranii* (v. Fig. 7) n'a pas modifié considérablement leur aspect décrit ci-dessus.

Quant aux milieux à décoctions, leur influence se manifeste exactement comme chez le *R. Geranii*. Les colonies sont toujours moins grandes que sur milieux synthétiques, elles sont grises et velouteuses; leur surface n'est jamais plissée. Comme précédemment je me suis servi de l'agar de malt, de l'agar de salep et de leurs mélanges. Sur agar de salep le mycélium est particulièrement réduit (Fig. 21,4); au contraire, les sclérotes et aussi les appressoirs sont bien développés. Ces derniers s'observent le mieux en cultures sur lames (Fig. 22).

Parmi les trois races étudiées du *R. Geranii* c'est donc le *R. G. silvatici* qui se rapproche le plus par l'aspect des colonies du *R. Adoxae*. Je n'insiste pas sur ce point, en priant le lecteur de se rapporter aux résultats de mes essais de culture (Comp. fig. 21, 1-3 avec la fig. 7, 10-12).

L'étude comparative des sclérotes, typiques pour les deux champignons, démontre également la ressemblance. Ces sclérotes se forment chez l'un et l'autre peu avant la disparition des conidies sur les parties anciennes du thalle. Le mycélium bruni s'élargit localement, se ramifie et par l'entrelacement de ses branches constitue des petits pelotons.

Des coupes longitudinales pratiquées par ces derniers nous renseignent sur leur évolution. A l'état jeune, ils ressemblent tout à fait aux ébauches des conidiophores (Fig. 23). Bientôt ils se différencient et sont à ce moment constitués par un plectenchyme plus massif surmonté de filaments lâchement enchevêtrés (Fig. 24). Ces deux parties nettement distinctes dans l'ébauche le sont également dans les sclérotes plus âgés (Fig. 25-26). Les éléments au centre du sclérote allongés, plurinucléés et riches en protoplasme, tranchent de plus en plus sur la coque qui les renferme.

Tout cela m'amène à croire que ces cellules correspondent à un ascogone. Cette manière de voir est corroborée par l'observation selon laquelle deux d'entre elles peuvent contracter des fusions. La ressemblance du sclérote avec un jeune périthèce est d'autant plus

frappante que dans sa partie apicale on voit se développer une sorte d'ostiole.

Pourtant ces ébauches s'arrêtent régulièrement à un état plus ou moins avancé de leur développement. Mes observations faites sur un matériel très abondant, hiverné dans des conditions aussi naturelles que possible, me permettent d'être plus affirmatif que pour le *R. G. silvatici*.

J'ai, en outre, établi que, dans la plupart des cas, les sclérotes sont moins différenciés; ils se transforment presque toujours au cours de leur développement en plectenchyme homogène; très souvent ils se présentent ainsi dès le début (Fig. 27).

L'ensemble de ces observations nous amène à la conclusion suivante : *Les sclérotes représentent des périthèces avortés*. Cet avortement n'a d'ailleurs rien de surprenant. Il se produit très fréquemment, on le sait, par l'influence d'une nutrition défectueuse, même chez des espèces qui possèdent normalement des périthèces bien développés.

La question déjà posée pour le *Ramularia Geranii silvatici* se présente à nouveau : quelle est la fonction des sclérotes? La réponse est la même dans les deux cas : il s'agit d'organes destinés à perpétuer la maladie après la chute des conidies.

A l'appui de ce dire j'ai tenté des expériences d'infection sur des plants d'*Adoxae moschatellina*. Pour me placer dans des conditions aussi naturelles que possible, je me suis servi comme matière d'infection de feuilles mortes, succombées à la maladie; celles-ci récoltées vers la fin du mois de mai 1922, avaient été exposées dans des cadres de canevas à des influences semblables à celles qu'elles auraient eu à subir dans la nature. Onze mois plus tard leurs débris, complètement décomposés, ont été repris dans de l'eau et maintenus pendant quelques jours en chambre humide. Des coupes faites dans ce matériel après inclusion à la paraffine, m'ont montré que la matière foliaire, plus ou moins disparue, était

remplacée par des amas de sclérotes. Ceux-ci, stimulés par l'humidité, avaient formé à nouveau des conidies issues directement du mycélium bruni.

Ce sont ces conidies qui déclanchent l'infection printanière. L'expérience le démontre : le 14 avril 1923, j'ai placé des débris foliaires décrits ci-dessus, sur les limbes de plantes empotées d'*Adoxa moschatellina*.

Des quatre pieds infectés trois sont devenus malades, alors que les témoins sont restés indemnes. Les premiers symptômes de la maladie se sont déclarés le 3 mai, par le recoquillement des bords foliaires, exactement aux endroits où avait été déposé le matériel infectieux. Le lendemain la face inférieure était couverte de conidies; ces conidies, repiquées sur gélose, ont donné des colonies tout à fait pareilles à celles que j'avais obtenues antérieurement.

L'examen microscopique du matériel d'infection a précisé ces résultats. Les débris foliaires renfermaient de nombreux sclérotes, mais pas la moindre trace d'une fructification ascosporée.

J'ai répété l'expérience décrite ci-dessus en prenant comme matériel d'infection des suspensions de conidies prélevées soit des feuilles malades, soit des cultures pures.

L'examen microscopique qui a complété les essais ne m'a rien appris de nouveau. La germination des conidies et leur pénétration à l'intérieur des tissus se font exactement comme chez le *Ramularia Geranii*.

Quant aux essais d'inoculation, en voici un exemple : La plante représentée par la figure 28 a été inoculée le 3 mai et maintenue pendant 6 jours dans une chambre humide, puis dans une serre à fougères. Le 13 mai, des trois feuilles infectées, deux se sont recoquillées vers le bas; le 15 mai, leur face inférieure s'est couverte de conidies. La feuille du milieu, plus âgée que les autres, est restée absolument indemne, comme d'ailleurs les témoins.

Cette expérience est particulièrement instructive

parce qu'elle nous démontre l'influence de l'*âge* sur l'infestation.

Intervient également l'influence de la *structure anatomique*. C'est ainsi que je m'explique le fait que seul, les inoculations du côté inférieur sont effectives.

D'autres essais mettent en relief l'action des *facteurs externes*. Une inoculation faite le 5 juin, à un moment où la température était bien plus élevée, ne m'a donné de résultats que vers le 23 juin. La plante maintenue à l'humidité pendant quelques jours avait, dans la suite, été placée dans une serre sèche. Les feuilles ont jauni et se sont couvertes aussitôt de sclérotes, sans qu'il y ait eu préalablement production de conidies.

Une *humidité excessive*, d'autre part, est tout aussi néfaste au parasite que la chaleur et la sécheresse : des plantes maintenues en chambre humide sont, sans exception, restées indemnes.

Mentionnons enfin l'action de l'*éclairage faible* sur la réussite des inoculations. Je suppose que cette influence, nuisible à la plante d'essai, déprime indirectement la vigueur de son parasite : des pieds inoculés et traités comme précédemment ont été placés près d'une fenêtre du laboratoire dans des conditions d'éclairage moins favorables. Elles ont péri sans que se soit présenté le moindre symptôme d'une maladie.

III

CONCLUSIONS

Mes recherches sur la biologie du genre *Ramularia* se sont limitées à l'étude des espèces *Geranii* et *Adoxae*. Il convient, pour en tirer toutes les conséquences, de comparer mes résultats avec les faits déjà connus. Je n'insisterai pas sur les travaux, plus ou moins anciens, de Tulasne, Brefeld, Fuckel, Jaap et Wollenweber; ils présentent moins d'intérêt, parce que dépourvus de données expérimentales. Il nous faut plutôt tenir compte

des mémoires plus récents de Schellenberg sur le *Mycosphaerella Fragariae* (*Ramularia Tulasnei* Sacc); de Klebahn sur le *Ramularia Hieracii* (Baümler) Jaap et le *Ramularia Tulasnei* (Sacc) puis de Laibach sur le *Ramularia Knautiae* (Massart) Bubak.

Examinons d'abord quelles sont les *ressemblances morphologiques* entre ces cinq espèces. Quant au développement des conidies, l'analogie est parfaite. Chez les uns et les autres, elles peuvent se former, selon les conditions du milieu, sur un carpophore plectenchymateux ou directements sur le mycélium; est identique en outre la déhiscence, puis la germination de ces organes. Seule la ramification plus abondante des filaments conidigènes, observée par Klebahn et Laibach en milieu naturel et artificiel, semble distinguer leurs espèces des nôtres.

La plupart des *Ramularia* possèdent une seconde catégorie d'organes de multiplication : ce sont les sclérotes. Ces organes se développent de la même façon, sur milieux artificiels et naturels et se distinguent, dès le début, des conidiophores.

Comme leurs ébauches, je l'ai signalé à plusieurs reprises, sont identiques avec celles des périthèces, la connexion génétique de ces organes ne présente pas le moindre doute. Cette manière de voir est corroborée par le fait que sclérotes et périthèces sont réunis par tous les termes de transition. De fait, des périthèces bien fonctionnants ont été observés chez plusieurs espèces de *Ramularia*, par Schellenberg, Klebahn et Laibach. Comme exemple je citerai le *R. Knautiae* dont les périthèces produisent des ascospores normales sans jamais développer des conidies. A cette espèce se rattache de près le *R. Hieracii*. Ici les périthèces forment à leur intérieur des ascospores, à leur surface des conidies. Du *R. Hieracii* il n'y a qu'un pas au *R. Adoxae* dont les périthèces réduits se reproduisent exclusivement par des conidies. Des rudiments des sclérotes se trouvent encore chez le *R. Geranii pyrrhenaici;* chez le *R. G. pusilli*, finalement, ces dernières traces ont disparu. On assiste donc, dans

la série que je viens d'établir, à la régression successive des périthèces en sclérotes, puis finalement à leur disparition complète.

Cette tendance à la régression se fait remarquer même chez les espèces qui possèdent des carpophores ascosporés. Tel est le cas, particulièrement intéressant, du *R. Tulasnei* dont les périthèces sont extrêmement rares par rapport aux sclérotes très nombreux.

A cette constatation faite par Klebahn, les observations de Schellenberg apportent une restriction. Cet auteur a trouvé dans certaines feuilles de nombreux périthèces, dans d'autres pas la moindre trace. Il se l'explique en admettant que le développement intégral de ces organes exigerait plus d'une année.

Cette hypothèse mériterait d'être reprise par de nouvelles observations.

Quoi qu'il en soit, la réduction et la disparition des périthèces est vraisemblablement en rapport avec les particularités biologiques des différents hôtes. Mes recherches semblent le démontrer. J'appellerai l'attention, pour finir, sur l'intérêt phylogénétique que présente ce phénomène : on assiste pour *a. d.* à la *genèse des fungi imperfecti*.

Je m'abstiendrai de comparer les résultats obtenus par les différentes auteurs dans leurs essais de *culture*. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les colonies de différentes espèces *Ramularia*, quoique spécifiquement distinctes, possèdent des caractères génériques tout à fait comparables. Les recherches sont trop peu avancées pour permettre des conclusions plus générales.

Passons à l'étude comparative de la Biologie du genre *Ramularia*. Le parasite pénètre à l'intérieur de l'hôte, soit par les stomates, comme l'admettent Schellenberg, Klebahn et Laibach, soit directement par l'épiderme, comme le démontrent mes recherches. L'infection s'effectue de préférence par la face inférieure (chez le *R. Adoxae* et *Tulasnei*).

Dans tous les cas, l'invasion du parasite est marquée

PLANCHE 1

RAMULARIA GERANII

1

2

Fig. 1. — Conidies du *Ramularia Geranii* germant sur la face inférieure de la feuille du *Geranium pyrrhenaicum.*

Fig. 2. — Mycelium et ébauches des conidiophores du *R. G.* à l'intérieur d'une feuille de *Geranium pyrrhenaicum.*

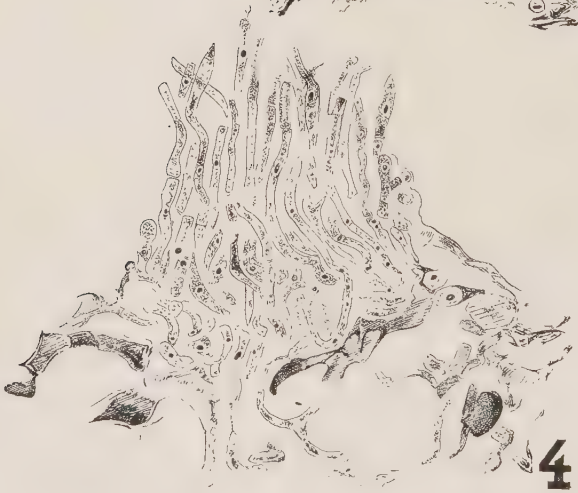


Fig. 3-4. — Développement des conidiophores.
Fig. 5. — Conidiophores vieillis.

PLANCHE 2

RAMULARIA GERANII

7

Fig. 6. — Geranium pyrrhenaicum infecté par le R. G. (v. texte).

Fig. 7. — Cultures du R. G. *pusilli* (tubes 1-4). — Du *pyrrheuacei* (tubes 5-8.) Du *Silvatici* (tubes 9-12) sur milieux synthétiques (v. texte).

Fig. 8. — Extrémité du mycelium du *R. G. pyrrhenaici.*

Fig. 10. — a, c) Formation de conidies sur le mycelium du *R. G.*, d, g) conidies et filaments conidifères bourgeonnants.

Fig. 9. — Développement d'appressoirs sur le mycelium du *R. G. pyrrhenaici.*
Fig. 11. — Mycelium du *R. G. silvatici.*
Fig. 12. — Conidiophore jeune du *R. G. silvatice.*
Fig. 13. — Conidiophore vieilli du *R. G. silvatice.*
Fig. 14. — Connexion d'un conidiophore et d'un sclérote.

PLANCHE 3

RAMULARIA ADOSEAE

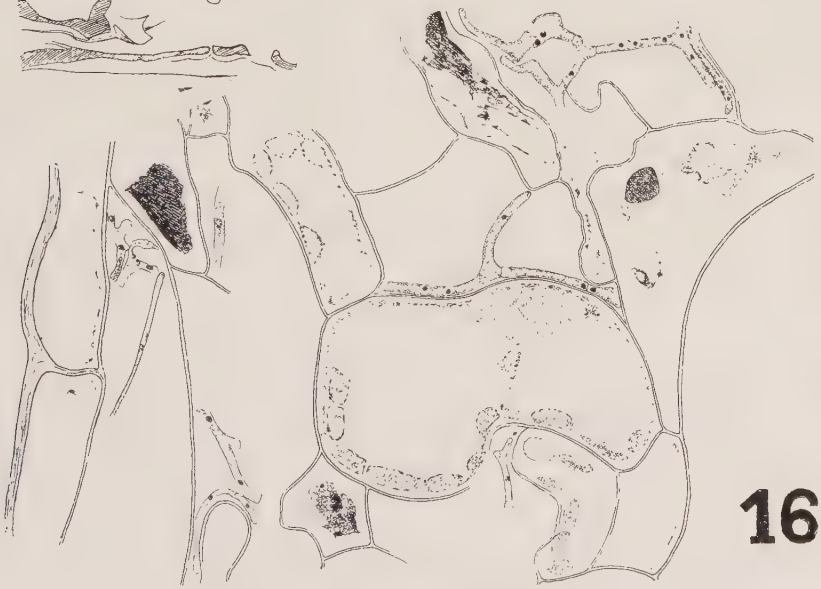
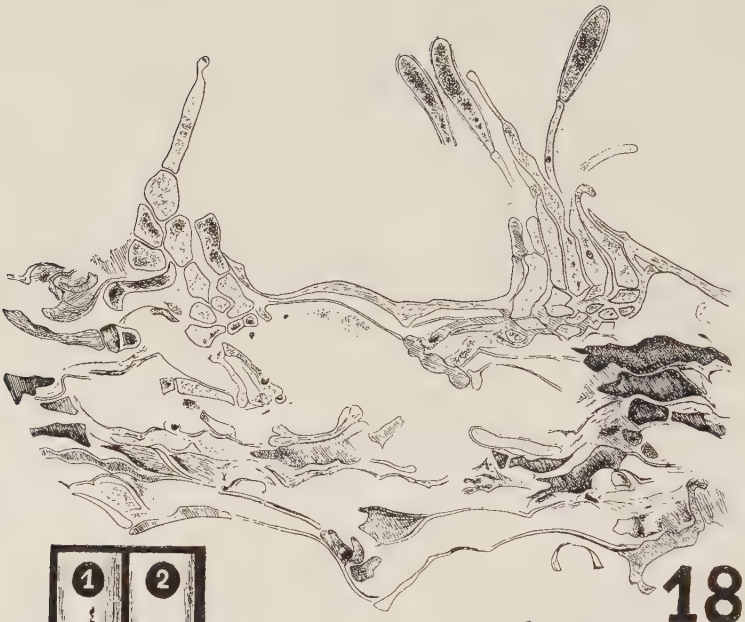
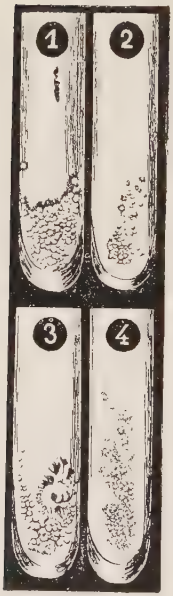


Fig. 15. — De gauche à droite : stades progressifs de l'infection de l'*Adoscx moschatellina* par le *Ramularia Adoscx*.

Fig. 16. — Mycelium du *R. A.* à l'intérieur d'une feuille infectée du *A. M.*

Fig. 17. — Ebauche d'un conidiophore.





21

Fig. 18. — Développement des conidiophores.

Fig. 19. — Filaments conidifères après la production de plusieurs conidies.

Fig. 20. — Conidiophore vieilli.

Fig. 21. — Culture du *R. A.* sur agars synthétiques (1-3) et agar de salep (4).

PLANCHE 4

RAMULARIA ADOXAE

Fig. 22. — Développement des appressoirs sur le mycelium du *R. A*
Fig. 24-25-26. — Différenciation des sclérotes.

Fig. 23. — Ebauches de sclérotes.
Fig. 27. — Sclérotes non différenciées sur milieu synthétique.
Fig. 28. — *Adoxa moschatellina* infecté par le *R. A.* (v. texte).
Fig. 29. — Germination des conidies du *R. A.*

par la nécrose des tissus. Les symptômes de la maladie se manifestent par conséquent de la même façon. Très souvent les plages envahies, nettement circonscrites, prennent d'abord une teinte rose pour se décolorer ensuite en brun; ceci est particulièrement le cas, lorsque le parasite se développe sur des feuilles épaisses; lorsqu'au contraire les feuilles sont plus tendres, l'infection est moins localisée dès le début.

Finalement, chez le *Ramularia Adoxae* qui envahit des feuilles tendres et jeunes, les symptômes se traduisent par une simple flétrissure.

Comparons, pour terminer, les *expériences d'infection* faites avec les différents *Ramularia*. Elles sont trop peu nombreuses, il est vrai, pour en tirer des conséquences définitives; leur réussite dépend d'une quantité de facteurs inconnus; seuls des essais méthodiques, poursuivis pendant une série d'années, pourraient résoudre les problèmes. Toutefois elles fournissent quelques résultats intéressants, incontestablement établis, relatifs à la spécialisation de ces parasites. Les voici :

Si l'on infecte le *Geranium pyrrhenaicum* par le *Ramularia G. pyrrhenaici* et le *Knautia silvatica* par le *Ramularia Knautiae* (Laibach), la réussite est bien meilleure que si l'on infecte, avec les mêmes matériaux, des espèces voisines. Ceci est une preuve évidente de la spécialisation de ces parasites.

Je me propose de continuer les essais sur d'autres espèces de *Ramularia* récoltés au courant de cette année.

Liste des publications citées

Klebahn 1918. — Haupt und. Rebenfrucht formen der Askomyceten I. Gebr. Borntraeger Lupzig.

Laibach 1921. — Untersuchungen über einige Ramularia — und Ovularia-arten und ihre Beziehungen zur Askomyceten Gattung Mycospharella I Ramularia Knautiæ. — Centralbl. f. Bakter. II. 53, p. 548.

Laibach 1922. — Idem II. Ovularia obliqua. — Centralb. f. Bact. II 55, p. 284.

Saccardo 1904. — Rel. del herb. micol. degli. Michels *Bull. soc. Bot. Ital. p.* 216.

A Schellenberg 1917. — Uber die Entvickelung verhaltnisse die Mycospherella Fragariæ. Viertiljahoschaoff der natur. f. Geis. in Zürich 62.

Wollenzweber 1913. — Ramularia, Mycospharella, Nectria, Calonectria Phytopathology.

Sur un Champignon parasite des branches du Poirier : le **Dermatea corticola** *n. sp.*

Par Mme G. ARNAUD

Ce champignon qui ne paraît pas avoir été jusqu'ici signalé en France, a été trouvé dans les environs de Paris sur des poiriers de plein vent, taillés régulièrement en gobelet et très fructifères. Les branches et le tronc étaient atteints. Le champignon attaque souvent une grosse branche et amène sur l'écorce de celle-ci des craquelures; des lames de liège tendent à isoler du cylindre central des plaques d'écorce un peu comme le rythidome du platane, mais ces plaques restent en place et la surface de l'écorce est simplement craquelée. Cette formation liègeuse est un phénomène morbide dans le cas présent, car d'autres parties des arbres non atteintes, présentent une écorce lisse. Le champignon peut amener la mort de la branche attaquée lorsque celle-ci a un faible diamètre et causer ainsi le dépérissement du Poirier, mais les grosses branches résistent beaucoup mieux. Lorsque le tronc est attaqué la défense de l'arbre est plus rapide et le mal atteint rarement le cambium. Les arbres attaqués peuvent vivre de nombreuses années, semble-t-il; l'arbre ne semble pas souffrir en apparence des attaques sur le tronc et les poiriers examinés étaient encore très vigoureux bien que cette production constante de liège doive affaiblir l'arbre.

Description du champignon. — L'attaque de ce

champigon sur le Poirier produit un faciès semblable à celui qu'ont décrit Griffon et Maublanc et qui était causé par le *Sphaeropsis malorum* Peck. Il semble que

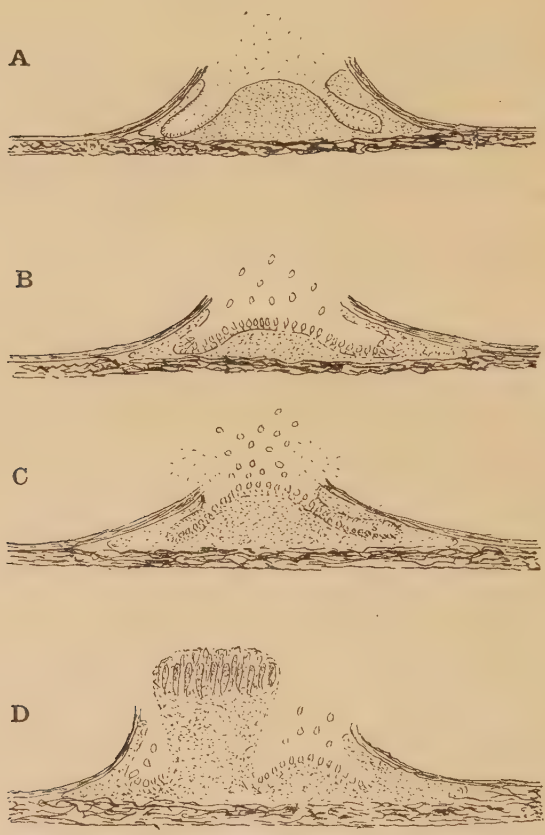


Fig. 1. — *Dermatea corticola*. Schéma des diverses formes de fructifications. — A. spermogonie ; B. pycnide ; C. pycnide-spermogonie ; D. pycnide et jeune apothécie.

ce faciès soit, non pas le résultat d'un mode spécial d'attaque d'un champignon déterminé, mais une réaction de l'arbre vis-à-vis de parasites biologiquement semblables, de parasites faibles ou demi-parasites. Les fructifications du *Dermatea* se montrent sur toutes les parties

de l'écorce altérées sous la forme de petits points où l'écorce est soulevée; elles sont de trois sortes :

1° On trouve des pycnides, mal formées et un peu semblables aux stroma de certaines Mélanconiées, elles contiennent des spores hyalines, grandes, longtemps unicellulaires, semblables à celles d'un *Macrophoma*. D'après les auteurs américains, ces stylospores se cloisonnent au moment de la germination. Le stroma est creusé d'une cavité largement ouverte, mais on ne trouve de conidiophores qu'à la base et un peu sur les faces latérales de la pycnide, pas du tout sur la petite partie du stroma adhérente au liège qui recouvre le tout. Cette forme correspond au *Myxosporium corticolum* déjà décrit par les auteurs américains qui désignent la maladie sous le nom de « nécrose superficielle de l'écorce » (superficial Bark Canker) (1).

2° D'autres fructifications montrent un stroma clair creusé de cavités plus ou moins irrégulières et renfermant des spermaties en bâtonnet. Dans d'autres fructifications, stylospores et spermaties se trouvent réunies dans une même cavité, les stylospores occupant le fond de la pycnide sur un stroma légèrement convexe, les spermaties étant insérées les faces latérales et la partie supérieure sous le liège.

3° Plus tard, un jeune stroma, de couleur plus foncée, naît au milieu de ces pycnides pour apparaître à l'extérieur sous la forme d'un petit mamelon gris noirâtre qui constitue l'apothécie. Les stylospores et les spermaties ont complètement disparu lorsque les asques de l'hymenium qui se forment à la partie supérieure du stroma sont mûrs. On peut classer cette forme parfaite parmi les *Dermatéacées*, et dans le genre *Dermatea*, au sens large du mot; nous en ferons l'espèce nouvelle *Dermatéa corticola* (2).

(1) Certaines formes se rapprochent de l'aspect du « Rough Bark » causé par un autre champignon : le *Phomopsis mali* Roberts.

(2) Dermatea corticola n. sp. — Apothècies d'environ 300 μ, gris noirâtre, faisant légèrement saillies au dehors, isolées ou groupées en petit nombre sur un stroma sous-cortical, face supérieure de l'hyménium plane ou légèrement convexe. Asques octosporés de 150 × 22 μ, entourés de

Les asques sont entourés de paraphyses à extrémité renflée. Ils renferment 8 ascospores hyalines et longtemps unicellulaires, mais ces ascospores deviennent ensuite pluriseptées et peuvent présenter jusqu'à 4 cloisons. Des champignons analogues, avec les trois sortes de fructifications (*Dermatea carpinea* Fr.), ont été décrits depuis longtemps par Tulasnes, dans l'un de ses mémoires sur le polymorphisme des champignons.

Conclusion. — Ce champignon parasite du poirier, assez dangereux pour les petites branches dont il amène la mort, comme nous l'avons plusieurs fois observé, ne fait en général qu'affaiblir légèrement l'arbre par la production de liège anormal et d'excoriations abondantes.

On peut se demander, du reste, si cet affaiblissement est toujours nuisible à la fructification; mais il doit influer sur la longévité de l'arbre.

On peut se demander aussi si les dégâts constatés sont produits seulement par le champignon ou si le développement du parasite n'est pas facilité par un affaiblissement local des tissus, sous l'influence d'une cause physique (froid, etc). Les altérations des grosses branches ressemblent un peu à celles qui ont été attribuées, dans certains cas, aux gelées. Ce point ne pourrait être éclairci que par des observations prolongées.

***

Sommaire. — Le *Dermatea corticola nov. sp.*, non signalé jusqu'ici en France, attaque les branches du poirier et du pommier et produit la mort de l'écorce super-

nombreuses paraphyses renflées à l'extrémité et parfois ramifiées. Ascospores cylindro-ovoïdes, incolores, longtemps unicellulaires, puis à 3 ou 4 cloisons transversales de 29, 5 × 9 μ. Pycnides (ou stroma à stylospores) sous-corticales (*Myxosporium corticolum*); stylospores cylindro-ovoïdes, incolores, d'abord unicellulaires, puis (d'après Edgerton), au moment de la germination, se divisant par 1, 2 ou 3 cloisons transversales. Spermaties cylindriques de 8,5 μ à 0,3 μ. Champignon vivant sur les branches du Poirier (*Pirus communis*) [et en Amérique, pour la forme pycnide, sur le Pommier (*Pirus Malus*)] dont il tue l'écorce; à Gagny (Seine-et-Oise), été 1923.

ficielle qui est craquelée; la forme pycnide est déjà connue en Amérique sous le nom de *Myxosporium corticolum* et y cause le « superficial bark canker »; il existe aussi des spermaties. L'allure de la maladie est analogue à celle causée par d'autres champignons, en particulier par le *Sphaeropsis malorum* décrit par Griffon et Maublanc.

Bibliographie :

Griffon et Maublanc. — Sur des espèces de *Sphaeropsis* et de *Diplodia* parasites du pommier et du poirier. (*Bulletin de la Société Mycologique de France*, 1910, p. 307.)

Edgerton (C. W).. — Two little know *Myxosporium* (*Annales Mycologici*, VI, 1908, p. 48-53; et publications américaines.)

Tulasne. — Recherches sur l'appareil reproducteur des champignons. (*Annales des Sciences naturelles, botaniques*, 3e série, tome XX, p. 129-182.)

Notes sur la biologie des Rouilles et des Charbons. — IV. Formes des Rouilles d'automne sur les hybrides de Blés à végétation prolongée.

Par L. BLARINGHEM

Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Délégué à l'École normale

---

L'automne de 1923, très doux, favorisa les végétations tardives et surtout celle d'hybrides de blés, plus ou moins stériles, que j'ai en observation cette année. Je présente à la Société de Pathologie végétale quelques chaumes de Blés hybrides rares, en partie obtenus pour la première fois dans mes cultures, pour mettre en valeur quelques particularités de la Rouille qui les attaque.

Le parasite appartient au groupe *Puccinia graminis* Eriks et Henn. (Pers.); j'ai cherché à trouver *Puccinia glumarum* des mêmes auteurs sans en observer, en aucun cas avec netteté, la forme de spore caractéristique; toutes les urédospores sont ovales-oblongues, parfois très longues, par rapport à leur diamètre et, en ce cas, correspondent à des plantes très résistantes, ou atteintes tardivement; les téleutospores ne sont pas souvent en pleine maturité, mais lorsque j'en ai observé avec membranes très épaissies, elles avaient les caractères figurés par J. Eriksson et E. Henning dans *Die Getreideroste* (1896, taf. IV) avec le nom de *Puccima graminis* Pers.; les pédicelles, épais, atteignent rarement la longueur totale de la téleutospore bicellulaire.

Les plantes hôtes de ce parasite sont des hybrides rares ou nouveaux, que j'ai réussi à réaliser en 1909, en

1921 et en 1922; ils ont été présentés au cours de cette année à la Société (1), à propos des formes de Rouilles observées au printemps de 1923 à Bellevue; ce sont les mêmes plantes qui ont passé l'été et continuent leur végétation à l'automne. La plupart sont encore très vigoureuses et j'espère les élever au cours de l'hiver sans protection autre qu'une toile à larges mailles pendant la nuit. Les échantillons présentés à la Société ont été récoltés le 30 octobre et j'ai laissé à dessein les pousses les plus vigoureuses et vertes sur place. J'en donne les particularités dans l'ordre adopté dans la communication qui vient d'être rappelée.

L'hybride *Monococcum II* × *Tr. dicoccocum* (Amidonnier blanc) est mort.

Triticum dicoccoïdes × *Monococcum II* a donné une trentaine de chaumes dont les deux tiers sont secs. Les pailles sèches laissées sur place ont les caractères des pailles *Monococcum* du début d'août et ne présentent aucune trace de Rouille. Mais celle-ci fait des pustules, rares d'ailleurs et limitées, sur les gaînes encore vertes des chaumes qui portent des épis en floraison au cours d'octobre; on y trouve les téleutospores caractéristiques de *P. graminis* en faible quantité, la plupart de dimensions réduites, et il est possible que sous cette forme le parasite ne puisse se propager; les urédospores ovales-oblongues, nombreuses, n'ont pas de membranes fortement épaissies et beaucoup ont un contour irrégulier qui se déforme. L'hybride en question est totalement stérile, mais très vigoureux, et sera suivi au cours de l'hiver.

L'hybride *Monococcum* × *durum* (1910), très fertile et stable depuis 1913, a mûri régulièrement ses épis et fut récolté le 12 août; il n'a pas donné de pousses d'automne.

L'hybride *Monococcum* × (*Monoc.* × *durum*) est en fleurs depuis le début de juillet; il a fourni sans arrêt des chaumes portant de beaux épis, tous stériles malgré

(1) Blaringhem. Notes sur... II. La Rouille noire (*Puccinia graminis* Pers.), au printemps de 1923, à Bellevue (S.-et-O.) sur les Blés résistants et leurs hybrides. *Bull. Soc. path. vég. et Ent. agricole*, juin 1923.

les pollinisations artificielles; les chaumes desséchés sur pied, de même que les chaumes encore verts, portent, çà et là, des pustules linéaires où l'on trouve surtout des téleutospores de formes variables et à membranes parfaites, d'autre part quelques îlots d'urédospores oblongues à peine échinulées. *Puccinia graminis* se développe donc parfaitement sur cet hybride, alors que le parent *Monococcum*, qui intervient pour trois quarts dans l'ascendance, reste absolument indemne.

L'hybride réciproque du précédent (*Monoc.* × *durum*) × *Monococcum II* présente les mêmes caractères de croissance, de feuilles, de chaumes, d'épis; il est stérile comme lui, mais il est manifestement plus tardif. Comme je n'en ai obtenu que deux plantes je n'ose affirmer que le même résultat sera observé à la suite du même croisement; celles-ci sont encore en pleine vigueur le 30 octobre. Or, j'ai cherché en vain, dans les rares pustules des feuilles de cet hybride, les téleutospores qu'on trouve en abondance sur l'hybride réciproque étudié plus haut. Par contre, les îlots à urédospores sont assez nombreux et les urédospores montrent des formes variées, oblongues-linéaires ou rondes, indiquant sans doute la difficulté de leur formation. J'insiste sur ce point, car il y a manifestement des différences de comportement du même parasite sur les deux hybrides ayant la même ascendance, mais à parents alternés. Je ne crois pas que l'influence de l'individu ayant joué le rôle de mère puisse être invoquée, surtout parce que *Monoc.* × *durum* est lui-même sensible à la Rouille brune; c'est plutôt la différence dans l'état de la végétation, relativement avancée chez l'hybride *Monococcum II* × (*Mon.* × *durum*), très tardive chez l'hybride (*Monoc.* × *durum*) × *Monococcum II*, qui, à mon avis, a déterminé les différences dans les étapes de la sporulation du parasite.

(*Monoc.* × *durum* × *Tr. turgidum* (Bourdon n° 6), quoique tardif, a mûri tous ses épis avant le 15 août et les souches n'ont donné aucun rejet en végétation en octobre. Il en est de même de *Tr. polonicum* × (*Mono-*

coccum × *durum*.) Ces deux hybrides sont très fertiles et leur mort a suivi de près la maturation des épis portés par les premiers chaumes développés.

Il me reste à parler d'un hybride *Tr. dicoccoïdes* × *Tr. turgidum* (Bourdon n° 6) qui présente comme le père *turgidum* une réceptivité très marquée à *Puccinia graminis*. Quoique fertile, cet hybride est en pleine végétation le 30 octobre; les chaumes des épis mûrs et récoltés, comme ceux des épis encore verts, présentent des crevasses profondes et des pustules dues à la Rouille noire. Sur les chaumes des épis murs, les crevasses brunes ne renferment que des téleutospores bien formées et à parois épaisses. Sur les chaumes verts, les paquets de téleutospores sont rares et d'ailleurs les membranes des cellules sont minces et à peine teintées de brun; les sores à urédospores ovales dominent de beaucoup.

J'ai aussi étudié la résistance à *Puccinia graminis* de deux lots de Blés issus de la fécondation d'un *Triticum turgidum* var. *mirabile* par le Seigle; ces hybrides n'ont pas encore été décrits; il me suffira d'indiquer ici leur mode de croissance. Quoique leur semis ait été effectué le 20 mars 1923, la plupart des chaumes développés sont herbacés et ne portent pas d'épis le 30 octobre. Les rares chaumes à épis développés en août se sont desséchés, tandis que les fleurs stériles restaient largement ouvertes; sur ces chaumes secs, on peut noter de profondes crevasses brunes, sillonnant surtout les gaînes des feuilles basales; l'examen microscopique les montre remplies de téleutospores bien formées. Au contraire, les feuilles encore vertes ainsi que les gaînes ne fournissent à l'examen que des urédospores. Sur le lot le plus tardif, qui n'a pas donné d'épis desséchés, je n'ai trouvé que des urédospores, la plupart oblongues, mais aussi de formes variables indiquant que leur formation récente a pu être altérée par la saison avancée.

Pour la plupart de ces hybrides, actuellement très vigoureux, les observations pourront être poursuivies au cours de l'hiver. Il résulte des faits présentés en juin et actuellement :

1° Que les hybrides du Blé *Monococcum II* avec différents Blés cultivés, présentent, en général, tout le long de leur développement, la sensibilité à la Rouille de l'ascendant cultivé. La même règle est valable dans les croisements où intervient le *Triticum dicoccoïdes*, considéré, peut-être à tort, comme un ancêtre sauvage de nos Blés et qui est spontané en Palestine. Dans ces hybrides interspécifiques et même, pour *Monococcum*, intergénériques (cf. Blaringhem, Valeur spécifique des divers groupements de Blés. *Mem. Lab. biolog. agricole*, Institut Pasteur, 1914, p. 80), les accentuations des attaques ou la persistance des attaques sont souvent assez marquées, si l'on compare les plantes à leurs parents. Il faut s'assurer, par de nouvelles observations, que l'évolution plus lente du parasite sur les hybrides, que différentes particularités des spores (forme altérée et membranes moins colorées), que la rareté des téleutospores correspondent, soit à une modification profonde du chimisme des tissus hybrides qui peuvent avoir une composition différente de celle des parents, soit, et c'est cette interprétation que je préfère, à un ralentissement dans la maturation des tissus qui, chez les hybrides stériles, est toujours très marqué. Je rappelle que *Monococcum II* mûrit régulièrement ses épis au début d'août, qu'il soit semé avant l'hiver ou au printemps, et qu'il n'a jamais présenté dans les cultures de Bellevue, depuis 1909, aucune trace de sporulation de Rouilles.

2° Lorsque les hybrides sont fertiles ou lorsque les chaumes desséchés des hybrides stériles sont laissés sur place et meurent, la forme dominante de spores à l'automne est la téleutospore, d'autant mieux caractérisée que la maturation des chaumes est plus régulière et plus rapide. Par contre, les pousses herbacées, les gaînes encore vertes ne portent que des sores à urédospores.

3° Les hybrides étudiés ici constituent des lots homogènes d'individus peu nombreux en raison de la difficulté de leur production; les cultures présentent l'uniformité carastéristique des premières générations, qu'il s'agisse d'hybrides stériles ou de métis fertiles. Or l'uni-

formité dans la végétation entraîne, par voie de conséquence, l'uniformité dans l'attaque et dans l'évolution du parasite. Il s'agit pour moi d'uniformité des conditions de développement, alors que les néo-mendélicus parlent de dominance en F_1 de la sensibilité au parasite (Biffen).

Mais lorsque l'on compare, commme je l'ai fait, le développement simultané et côte à côte sur la même plate-bande de deux hybrides tels que *Monococcum II* × (*Monoc.* × *durum*) et (*Monoc.* × *durum*) × (*Monococcum II*, c'est-à-dire l'hybride direct et l'hybride réciproque, on est conduit à vérifier, d'une part, l'identité parfaite de port et d'aspect des produits, d'autre part une différence accusée dans la rapidité de maturation des tissus, de montée des épis, et de dessiccation de ces mêmes épis stériles. Le lot le plus précoce, quoique stérile, présente, le premier, les pustules caractéristiques d'une attaque par *Puccinia graminis* et porte, à l'automne, des pustules remplies presque uniquement de téleutospores; le lot le plus tardif, stérile lui aussi, ne porte, au 30 octobre, que des urédospores, la plupart mal conformées. On a pu voir, dans ces différences d'aspect et de rapidité de mort par dessiccation, les effets d'attaques plus ou moins violentes par le parasite, l'individu le plus précoce étant d'ordinaire le plus atteint. Il me paraît, au contraire, que les lots étant également attaqués par le parasite, l'état de maturation des tissus régit le développement des organes de reproduction de ce parasite, c'est-à-dire active ou retarde la formation des sores à urédospores, favorise ou empêche la substitution des téleutospores aux urédospores. S'il en était ainsi, il serait peut-être bon d'éviter de dire que le parasite montre ou donne des urédospores durant l'été, des téleutospores à l'automne, et d'admettre que l'apparition des téleutospores précède et accompagne la mort des tissus, alors que les urédospores sont une forme de sporulation caractéristique d'une phase de grande vitalité de l'hôte.

Procès-verbal
de la séance du 7 décembre 1923

La séance est ouverte sous la présidence de M. le Professeur Costantin, membre de l'Institut.

Excusé : M. Mangin.

Le Procès-verbal du 2 novembre est adopté après lecture.

Le Bureau est heureux d'adresser ses félicitations à M. le Professeur Costantin qui vient d'être élu membre de l'Académie d'Agriculture.

Vote au sujet des condidatures présentées dans la dernière séance du 2 novembre. Sont admis :

MM.

Bunyard (*George*), Fl. S. 25 Bower Mount Road, Maidstone (Angleterre), présenté par MM. Dangeard et Foex.

De Vilmorin (Louis), 4, quai de la Mégisserie, présenté par MM. Perrot et Foex.

Présentation de candidatures nouvelles :

Mlles

Barbier, Préparateur à la Station de Pathologie végétale, présentée par MM. Arnaud et Foex.

GAUDINEAU, Ingénieur-Agronome, Préparateur à la Station de Pathologie végétale, présentée par MM. FOEX et GUYOT.

MM.

Professeur PEGLION, Ecole supérieure d'Agriculture de l'Université de Bologne (Italie), présenté par MM. FRANCHINI et FOEX.

Professeur CARLOS E. PORTER, Directeur du Musée et du Laboratoire de Zoologie appliquée, Santiago (Chili), présenté par MM. MARCHAL et VAYSSIÈRE.

Docteur F. RAMBOUSEK, Institut Scientifique de l'Industrie Sucrière de la République Tchéco-Slovaque, Section Phytopathologique, Prague Stesovice, Vorechovka 112, (République Tchéco-Slovaque), présenté par MM. DANGEARD et FOEX.

WILLAUME (Fernand), Ingénieur-Agronome, Préparateur à la Station Entomologique de Paris, présenté par MM. MARCHAL et VAYSSIÈRE.

Communications imprimées :

N. A. NAOUMOFF, Professeur à l'Institut Agronomique de Pétrograd, « Cours de Phytopathologie » (Edité par la Librairie de l'Etat Russe, 1923).

Bulletin de l'Office Agricole départemental de la Haute-Loire, Novembre 1923, N° 11.

Bulletin Economique de l'Indochine (Gouvernement général de l'Indochine) N° 148, Nouvelle série, 24e année, mai-juin 1921 et une Table des matières du *Bulletin Economique de l'Indochine* de puis sa fondation, année 1898 jusqu'à 1916. (Hanoï-Haïpong, 1917.)

The Review of Applied Entomology. Series A : Agricultural. Vol. XI ser. A part 10 pp. 465-504, octobre 1923; Part. II. pp. 505-536; November 1923.

The Philippine Journal of Science, vol. 23, N° 4, october 1923, Manila 1923.

Department of Agriculture and Technical Instruction for Ireland, vol XXIII N° 2, August 1923.

Bolletino dell Laboratorio di Zoológia Generale agraria della R. Scuola superiore d'Agricultora in Portici. Volume XVI, Portici 1922.

Annales de Zoologia Applicada (Agricola, Medica, Veterinaria) ano IX, 1922.

Revista chilena de Historia Natural, ano XXV, 1921.

Communications écrites :

Gard. — Les bouillies cupriques modifient la propriété physique de la surface des feuilles sur lesquelles elles sont appliquées.

Gaumont : — Les Chenilles fileuses ou Hyponomeutes du Pommier (*Hyponomeuta malinella* Zell.) et leurs parasites dans le Gâtinais pendant l'été 1923.

A. Lecaillon. — Sur la biologie de la Mouche de la Betterave : *Pegomyia hyoscyami* Penz. et sur le rôle que cet insecte peut jouer sur le développement de la jaunisse de la plante.

Miege. — Ennemis et maladies de la Betterave observés au Maroc.

Paillot. — *Sur Chalcis femorata* nouveau parasite hyménoptère des Chrysalides de *Pieris Brassicae*.

Communications présentées oralement :

M. Crépin — Observations sur les Rouilles des Céréales.

M. Ducomet. — Sur une maladie de la Pomme de terre nouvellement observée en France.

M. Dufrenoy présente des tumeurs de *Pinus cassia* déterminées par un *Peridermium* qui, vu l'absence d'échantillons suffisants, n'a pu être déterminé.

M. Foex. — Observations sur les Rouilles des Céréales

M. Vayssière résume un intéressant mémoire de M. Delassus, chef du Service de Défense des cultures d'Algérie, sur « Les Ennemis de l'Olivier en Algérie ». Ce travail est un rapport présenté au Congrès international d'Oléiculture de Nice.

M. Foex analyse un mémoire très original et d'ailleurs fort intéressant, intitulé la « Vie chez les plantes », écrit par M. Arthur Choquet, chef des Jardins et plantations de la Société des Mines de Lens, Route de Béthune à Lens (P. de C.). L'auteur donne une très belle description des ravages déterminés par la guerre sur la végétation et des réactions qu'entraînent chez les plantes blessures et mutilations. M. Choquet qui fait preuve de tendances finalistes très accusées, voit dans ces phénomènes l'indice que le végétal lutte consciemment et énergiquement contre la mort.

Proclamations des résultats du Vote :

Votants : 82

Le président proclame élus :

Vice-Président : Molliard	82	voix
Sécretaires général : Foex	82	—
Secrétaires : Maublanc	82	—
— Vayssière	82	—
Archiviste : Magrou	81	—
Trésorier : Lhoste	82	—
Conseil d'Administration : Fron	81	—
— Lesne	82	—
— Patouillard	80	—

Ont en outre obtenu :

Pour le Conseil d'Administration : Ducomet	2	—
— Trouvelot	1	voix
Pour le poste d'Archiviste : Semichon	1	voix

L'ordre du jour étant épuisé, la scéance est levée.

Les Rouilles du Blé, en 1923, à Grignon

Par Ch. CRÉPIN

Chef de Travaux à l'École nationale d'Agriculture de Grignon

I. Epoque d'apparition et gravité des différentes rouilles.

Alors que, normalement, la *rouille jaune* (*P. glumarum*) n'est véritablement grave qu'en mai et surtout en juin, cette année elle fut d'une gravité exceptionnelle à partir de fin mars, et l'intensité de l'attaque dura jusque vers l'approche de la maturation. Les feuilles des variétés sensibles étaient attaquées au moment de leur apparition et bientôt recouvertes de sores à urédospores; de plus, plusieurs de ces variétés sensibles (*Japhet, Bon Fermier, Hâtif Inversable*, etc.) furent attaquées dans leur épi fin juin, début de juillet; les glumelles sont attaquées avant les glumes qui sont parfois respectées. Si on considère une glumelle, elle peut présenter une attaque générale de *P. glumarum*, ou une attaque partielle; en cas d'attaque générale, la mort survient plus ou moins tôt; en cas d'attaque partielle, la glumelle peut survivre jusque vers la maturité; mais souvent alors, cette année, dans les tissus tués se sont installés des champignons demi-parasites comme *Cladosporium herbarum*, *Heterosporium sp.* qui, de la vie saprophytique, sont passés à la vie parasitaire en s'introduisant dans les tissus vivants de la glumelle qu'ils ont finalement tuée. La mort des

glumelles qui entourent le grain, et surtout de la glumelle inférieure, condamne à mort le grain lui-même qui est loin alors d'avoir emmagasiné toutes les réserves qui lui étaient destinées. Les grains maigres, ridés, ratatinés, ont été nombreux cette année et on s'en est bien aperçu lors du battage des variétés sensibles.

P. glumarum a formé très peu de téleutospores.

La *rouille brune* (*P. triticina*) fait ordinairement son apparition quelque temps après la forte invasion de rouille jaune, c'est-à-dire vers la mi-juin; en 1923, nous avons noté les premiers sores à urédospores, le 5 juin, sur un blé de grande culture. Cette rouille n'offrit aucune gravité. Un fait intéressant à signaler est celui-ci : sur quelques pieds de blé du Mont Hermon (*Triticum dicoccum dicoccoides*) qui étaient cultivés au jardin botanique de l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon, nous avons trouvé quelques pustules de *P. triticina*, le 12 avril; cette rouille s'est maintenue sur ce blé jusqu'à la maturité sans former de téleutospore; elle s'est communiquée, dès avril, à un hybride *T. dicoccum dicoccoides* × *T. compositum* qui était déjà attaqué par *P. glumarum* et qui se trouvait dans le voisinage de *T. dicoccoides*. Nous avions ailleurs, en culture, quelques plantes de cette dernière espèce; elles ne furent attaquées que vers le 15-20 juin. Quelle est la cause de ce développement précoce anormal de *P. triticina* sur ces quelques plantes de blé sauvage? Pour répondre, nous ne pourrions que faire des hypothèses; nous nous contenterons, pour l'instant, de signaler le fait.

La *rouille linéaire* (*P. graminis*) n'apparaît que vers le 25 juillet sur seigle et sur avoine; dans le genre *Avena*, c'est sur les avoines sauvages (*A. fatua* et *A. sterilis*) qu'elle se montre en premier lieu. On a de la peine à trouver quelques sores sur le blé. Urédospores et téleutospores se forment en même temps. Au 25 juillet, on est bien près de la maturation des céréales, dans la région parisienne, et la rouille linéaire ne peut guère causer de préjudice à la plante.

Dans cette région, pour le blé, la *rouille jaune* est de

beaucoup la plus grave, puis vient la *rouille brune* et enfin la *rouille linéaire.*

II. Résistance et sensibilité des variétés de blé à *P. glumarum.*

Au moment d'une forte invasion de rouille jaune, les variétés se comportent différémment. Chez certaines, on voit sur les feuilles des plages légèrement décolorées qui se couvrent rapidement de sores à urédospores; ces plages, dont chacune correspond à un point d'infection, grandissent et deviennent vite confluentes : à un moment donné, toute la feuille est recouverte de sores à urédospores.

Chaque sore détermine un point de rupture de l'épiderme; celui-ci ne protège plus assez de mésophylle et la feuille meurt par dessiccation.

Chez les variétés de ce groupe, toutes les feuilles meurent ainsi les unes après les autres, au fur et à mesure de leur apparition.

Chez d'autres variétés, on peut voir des taches d'abord décolorées, puis sèches; ces taches ne donnent pas de sores à urédospores visibles, ou parfois quelques petits sores sur leurs bords. Elles sont de dimensions variables : leur longueur peut varier de quelques millimètres à deux centimètres et plus; leur largeur varie de un à quelques millimètres, rarement elle dépasse un demi-centimètre.

Dans ces taches sèches, on trouve le mycelium de *P. glumarum;* dans quelques cas, au milieu d'une tache, on peut voir (à l'aide du microscope) un jeune sore recouvert par l'épiderme qu'il n'a pu rompre.

Les taches sèches peuvent être nombreuses et confluentes, mais des parties plus ou moins importantes de la feuille restent vertes jusque vers la maturité de la plante.

Nous interprétons ces faits de la manière suivante : dans le premier cas, l'hôte et la rouille mènent une vie en commun; il s'établit entre eux un certain équilibre

vital qui dure jusqu'à la mort de la feuille par dessiccation.

Dans le second cas, les tissus de l'hôte ne supportent pas la présence du parasite, ils meurent après une pénétration plus ou moins grande du mycelium; celui-ci est condamné à mourir au sein des tissus qu'il a tués parce qu'il est incapable de vivre d'une vie saprophytique. Il s'ensuit que les variétés les plus sensibles sont, en réalité, pratiquement les plus résistantes.

Cette manière de voir a été exprimée pour la première fois par Marshall Ward, à propos de l'attaque des bromes par *P. dispersa* et, depuis lors, Marryat (1) pour *P. glumarum*, Gibson (1) pour *Uromyces Chrysanthemi*, Stakman (1) pour *P. graminis* exprimèrent les mêmes idées. Stakman appelle *taches d'hypersensibilité* les taches sèches que provoque *P. graminis* sur les feuilles de certaines variétés résistantes; ces taches sont comparables à celles que produit *P. glumarum*.

A propos de *P. graminis*, Stakman (1) dit que « seules des différences de degré distinguent les relations entre le parasite et la plante résistante ».

Nous observons la même chose à propos de *P. glumarum*. Cette année, à Grignon, eu égard à la sensibilité des variétés à cette rouille, on pouvait les classer en quatre ou cinq catégories, en rangeant dans un groupe extrême les variétés très sensibles (aucune tache d'hypersensibilité) comme le *Japhet*, le *Bon Fermier*, etc., et dans un groupe opposé les variétés résistantes (plages infectées à sores nombreux peu abondantes ou très rares; taches d'hypersensibilité plus ou moins abondantes) comme *Blanc de Flandre*, *Rieti*, *Alliés*, etc. Il faut ranger dans un groupe spécial le *T. dicoccum dicoccoides* qui ne montra, durant toute l'année aucune trace d'attaque. Mais, dans chaque catégorie, on observe des différences dans la gravité de la maladie; nul doute qu'en considérant l'ensemble des variétés, on puisse établir toute une gamme depuis la plus sensible jusqu'à la plus résistante.

(1) Cités par E. Foex, in *Rev. bot. appl. et agr. colon.*, Bull. 26, 31 octobre 1923.

Mais, au moins dans le groupe des variétés résistantes, il y a de grandes difficultés d'appréciation; ainsi, résumons nos observations pour quatre types :

Riéti: on trouve sur lui quelques plages à sores, le 14 avril; elles restent rares pendant toute la végétation de la plante; des taches d'hypersensibilité apparaissent le 24 avril et il en naît d'autres jusqu'en juin.

Blanc d'Alsace : quelques plages à sores le 24 avril; elles ne se multiplient guère; les taches d'hypersensibilité apparaissent le 5 mai seulemnt.

Blanc de Flandre : aucune trace de rouille jusqu'au 31 mai; à ce moment, apparaissent quelques taches d'hypersensibilité.

Triticum dicoccum dicoccoides : aucune trace de *P. glumarum* pendant toute la végétation.

Ainsi, quoique placés au milieu de variétés couvertes d'urédospores depuis fin mars, le *Blanc de Flandre* n'a présenté aucune trace d'invasion jusqu'au 31 mai, et *T. dic. dicoccoides* n'en a jamais présenté. C'est donc que la résistance peut se manifester de deux manières :

1° Le parasite ne pénètre pas dans la plante ou, s'il pénètre, sa progression est arrêtée avant qu'il ait pu altérer les tissus;

2° Le parasite progresse plus ou moins dans les tissus qui sont tués rapidement (taches d'hypersensibilité).

La résistance de *T. dic. dicoccoides* s'est manifestée par le premier mode pendant toute la végétation.

La résistance de *Blanc de Flandre* s'est d'abord manifestée par le premier mode jusqu'à fin mai, et ensuite par le second.

En ce qui concerne le *T. dic. dicoccoides*, nos observations ne portant que sur un an, nous ne pensons pas devoir lui appliquer le terme : *immune*. D'ailleurs, en ce qui concerne les maladies des plantes, nous concevons difficilement l'*immunité* de telle ou telle variété vis-à-vis de telle ou telle maladie; nous avons de bonnes raisons de penser que la résistance de certaines plantes n'est pas

indépendante des conditions de milieu; ainsi l'engrain (*T. monococcum*), longtemps considéré comme réfractaire aux rouilles, a été attaqué aux Indes, en 1917, par *P. graminis* (A. Howard); cette année, M. Ducomet l'a vu attaqué par *P. glumarum;* des repousses de blé, d'avoine, d'orge sont souvent violemment attaquées par l'une ou l'autre espèce de rouille, alors que les pousses normales ne l'ont pas été ou l'ont été très peu, etc. Dans ces conditions, la résistance aux maladies n'est pas uniquement d'ordre intrinsèque, et nous ne pouvons plus parler d'*immunité;* tout au plus, pouvons-nous dire que certaines plantes sont douées d'une *forte résistance*, vis-à-vis de telle ou telle maladie.

Sur une Maladie de la Pomme de Terre nouvellement observée en France

Par V. DUCOMET

Professeur à l'École nationale d'Agriculture de Grignon

J'ai décrit en 1910 (*Ann. Ec. Agric. Rennes*) le *Cercospora Concors* (Casp. Sacc., d'après des échantillons récoltés dans la Dordogne, sur Early rose, par M. Pénigaud. Je l'ai retrouvé cette année, fin août, sur Saucisse, dans le département de la Creuse. Je ne sache pas qu'il ait été signalé ailleurs.

Vu pour la première fois par Caspary et Hennings, aux environs de Berlin, en 1854, ce parasite a été retrouvé la même année dans diverses régions de l'Allemagne (Franconie, Haute-Bavière), en même temps qu'en Suisse et dans le Tyrol. On l'a signalé depuis en Suède, à deux reprises différentes, en 1896 et 1902 (Eriksson), ainsi qu'aux Etats-Unis, dans le Vermont (Jones, 1902).

Aux Etats-Unis, ce *Cercospora* est loin d'être négligeable. D'après Stevens et Hall (*Diseases of Economic plants*, 1917), les dégâts pourraient atteindre et même dépasser le quart de la récolte, sur des variétés tardives particulièrement susceptibles. En 1910, ils avaient été insignifiants dans la Dordogne, les feuilles de base ayant été seules attaquées. Cette année, dans la Creuse, ils ont été plus graves; les feuilles jeunes étaient atteintes; mais il m'est impossible d'évaluer même approximativement l'importance de la réduction de récolte.

Il m'a paru bon d'attirer l'attention sur cette maladie peut-être plus répandue qu'on ne le croit. Au début, elle se caractérise bien par des taches poussiéreuses du côté inférieur, plus ou moins décolorées ou, au contraire, pigmentées du côté supérieur; mais plus tard, après dessiccation, la confusion avec *Alternaria Solani* peut être faite si l'on ne regarde pas de près.

L'absence des zones concentriques qui caractérisent l'*Alternariose* permet de lever tous les doutes, même à l'examen superficiel, à l'œil nu.

Les Chenilles fileuses ou Hyponomeutes du Pommier (**Hyponomeuta malinella** *Zell.*) *et leurs parasites dans le Gâtinais pendant l'été 1923.*

Par L. GAUMONT

Directeur de la Station Entomologique de Chalettes-Montargis

La région du Gâtinais qui couvre les cantons de Montargis, Châteaurenard, Courtenay et Ferrière est réputée pour sa production fruitière; on y cultive de bonnes variétés de fruits qui donnent un cidre d'excellente qualité. Au début du printemps dernier la floraison se montrait abondante et promettait une bonne récolte; malheureusement, dès la seconde quinzaine de mai, les arbres se couvraient de toiles de soie blanche tissées par les chenilles d'Hyponomeutes, et au début de juillet, tous étaient dépouillés de leurs feuilles (fig. 2) et ne portaient que des fruits petits et sans grande valeur marchande. Il était à prévoir qu'avec une telle abondance de chenilles, les parasites auraient beau jeu, et dans le but d'en faire la récolte j'avais fait ramasser un assez grand nombre de cocons blancs (fig. 3) que j'avais enfermés dans des cages cylindriques dont l'armature était formée de fils de fer galvanisé et les parois en toile d'organdie (fig. 4).

Les parasites ne tardèrent pas à éclore; en fin juillet, je recueillis quatre espèces d'hyménoptères, dont M. Ch. Ferrière, conservateur au Musée de Berne, voulut bien me donner la détermination :

Fig. 1 — Champs vergers du Gâtinais

Fig. 2. — Pommier ravagé par l'*Hyponomeuto* (fin juillet 1923).

1° *Pimpla examinator*, Fabr.
2° *Pteromalus variabilis*, Ratz.
3° *Tetrastichus crassinervis*, Thoms.
4° *Ageniaspis fuscicollis*, Dalm.

Les trois premières espèces étaient représentées par un nombre assez restreint d'individus; par contre, j'obtins des *Ageniaspis* en très grande abondance et je puis affirmer qu'ils ont volé par milliards dans les champs-vergers qui avoisinent le lieu dit le Gros-Moulin, commune d'Amilly (Loiret). A cause de leur très petite taille, ils s'échappaient de mes sacs d'organdie à travers les trous laissés par l'aiguille qui avait servi à la couture; et je dus pour les contenir paraffiner tous ces petits orifices. Quand j'eus reconnu la véritable nature de ces bienfaisants petits hyménoptères, je leur laissai la clef des champs, n'en gardant qu'un certain nombre que je mis en compagnie de papillons d'Hyponomeutes sur un jeune pommier lui-même entouré d'un sac d'organdie. *Ageniaspis* est un très précieux auxiliaire qui a parasité presque en totalité les chenilles d'Hyponomeutes d'Amilly à Saint-Germain-des-Prés. De la masse de cocons blancs représentée par la figure 3 et recueillie entre ces deux localités, il n'est pas sorti un seul papillon.

Si ces bienfaisants petits Chalcidiens se sont trouvés répandus en si grande abondance, c'est qu'ils présentent une curieuse particularité dans leur développement qui en facilite singulièrement la multiplication; il s'agit du phénomène de polyembryonie découvert et étudié par M. le Dr Marchal. En effet, un seul œuf d'*Ageniaspis* déposé en été dans celui de l'Hyponomeute est capable de donner, un an après, de cent cinquante à deux cents descendants qui ont vécu aux dépens de la chenille, dans son intérieur, et après en avoir criblé de nombreux trous la peau desséchée, se sont envolés en fin juillet à la recherche de nouvelles pontes de papillons.

Sous l'action des *Ageniaspis*, les Hyponomeutes disparaissent et, de la sorte, leur propre génération est elle-même condamnée à l'anéantissement; mais, dans aucun

des cas, la destruction n'est totale, et toujours il y a

Fig. 3. — *Cocons d'Hyponomeuto.* Tous ont été parasités.

balancement entre la multiplication de l'Hyponomeute et celle de son parasite.

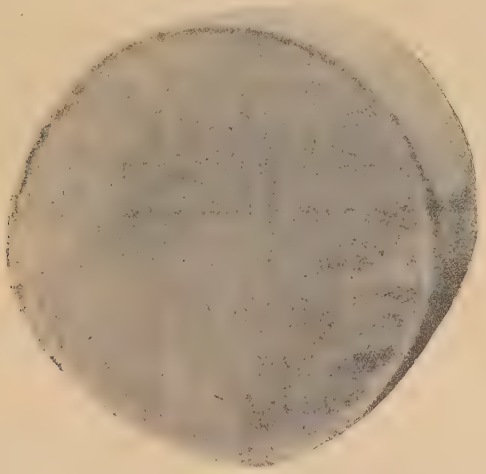


Fig. 4. — Cage en toile d'organdie dans laquelle ont été enfermés les cocons. Les Ageniospis sortaient par les trous laissés par l'aiguille après la couture.

Dans la région d'Amilly, Saint-Germain-des-Prés, et même dans la plus grande partie de la vallée de

l'Ouanne, il est à prévoir que l'an prochain, les chenilles fileuses ne seront plus à redouter; les parasites ont pu même s'étendre plus ou moins loin dans le Gâtinais, mais il serait désirable qu'un service spécial de protection des cultures se donne pour mission, dans les années comme celles-ci, de recueillir et de disperser dans les contrées

Fig. 5. — Enveloppe chitineuse de la chenille percée de nombreux trous par où sont sortis les Agéniospis (le cocon a été ouvert pour montrer la chenille).

éloignées les auxiliaires en excédent dans une région; cette année, par exemple, on aurait pu répartir par milliers ces bienfaisants hyménoptères dans les régions fruitières de Normandie, de Bretagne et de Picardie. En ce qui concerne *Ageniaspis*, la dissémination est d'autant plus facile qu'il y a une différence de taille très marquée entre les papillons et leurs parasites, il suffirait de renfermer les cocons parasités dans des sacs de mousseline

répartis dans les vergers; les Hyménoptères sortiraient facilement par les mailles, tandis que les papillons qui pourraient naître resteraient emprisonnés.

Dans le Gâtinais, il n'y a guère qu'une bonne année à cidre sur trois ou quatre, la récolte étant périodiquement ravagée, soit par l'Hyponomeute, soit par l'Anthonome. Dans les deux cas, les cultivateurs sont secourus par un hyménoptère : dans le premier, par un Chalcidien de la sous-famile Encyrtinæ, *Ageniaspis fuscicollis* et dans l'autre par un Ichneumonien de la sous-famille Pimplinae : *Pimpla pomorum* Rtzb. Il semble assez difficile de favoriser le développement de *Pimpla*, mais *Ageniaspis* vit également dans les chenilles d'autres espèces d'Hyponomeutes, notamment *H. Euvonymi* Zell., il y aurait peut-être moyen d'utiliser ces derniers pour l'élevage du précieux Chalcidien.

Les Bouillies cupriques modifient les propriétés physiques de la surface des feuilles sur lesquelles elles sont appliquées.

(Deuxième note)

Par M. GARD

Directeur intérimaire de la Station de Pathologie végétale de Bordeaux

---

La note que j'ai envoyée à la réunion tenue à Strasbourg, avait pour but de montrer que les feuilles sulfatées ou ayant reçu une bouillie cuprique sèchent après une pluie, beaucoup plus rapidement que des feuilles non traitées surtout si les liquides usités sont riches en chaux. Ces faits qui semblaient avoir échappé jusqu'ici aux observateurs, sont des plus nets, et je concluais de quelques expériences réalisées à cet égard, que de *telles feuilles sont pratiquement sèches* et que les conidies du mildiou de la vigne ne peuvent germer à leur surface.

Les quelques observations qui ont été émises, après lecture de ma note me montrent qu'elle n'a pas été exactement interprétée.

En effet, dans le compte rendu de la séance du 4 juin 1923, à Strasbourg, on lit : « M. Gard signale que les bouillies cupriques modifient les propriétés physiques de la paroi épidermique. Elles constitueraient à la surface de la feuille un vernis sur lequel la dessiccation de l'eau serait très rapide. »

Cette propriété des composés cupriques ne suffit pas pour expliquer la protection efficace dont les feuilles

traitées jouissent vis-à-vis du mildiou. C'est d'ailleurs ce que j'ai formellement exprimé dans la phrase suivante : « Loin de moi la pensée d'expliquer par cette seule propriété l'action préventive des bouillies cupriques sur le mildiou. Aux effets bien connus sur la germination des conidies, sur les zoospores, sur les propriétés physiologiques de la feuille elle-même, il faut ajouter des modifications profondes dans l'état physique de la surface des feuilles. » C'est donc à un autre point de vue que je me suis placé. On sait que les conidies émettent leurs zoospores au bout d'un temps variable selon la température, mais qui n'est pas inférieur à 3/4 d'heure, une heure même. Il est donc nécessaire que l'eau retenue à la surface des feuilles dure au moins ce temps-là, pour que la germination se produise. Or, il est facile d'observer, surtout en ce qui concerne les bouillies épaisses et bleues (1), que sur de telles feuilles l'eau ne persiste pas le temps suffisant pour permettre la formation des zoospores. C'est pourquoi je dis que la surface de telles feuilles est pratiquement sèche.

Mais l'enduit cuprique ne joue pas le rôle d'un vernis. C'est tout à fait l'opposé.

En effet, après une pluie, la surface supérieure d'une feuille de vigne non traitée montre des gouttes plus ou moins nombreuses, en général un petit nombre, de tailles diverses. Cette surface n'est pas mouillée; c'est celle-là qui se comporte comme si elle était enduite d'un vernis. Des gouttelettes d'eau restent attachées à sa surface mais elle n'est pas uniformément humectée. La tension superficielle y est développée.

Tout autre est l'aspect après une pluie, de la surface d'une feuille enduite de bouillie bordelaise bien colorée; elle est *uniformément mouillée*, elle change d'aspect, elle offre une teinte plus foncée; elle ne conserve pas, comme la précédente, de gouttelettes à sa surface. De plus, elle sèche rapidement et progressivement du haut

(1) Ces bouillies sont fréquentes. J'ai constaté que beaucoup de viticulteurs, peut-être le plus grand nombre, emploient autant de chaux que de sulfate de cuivre dans le Sud-Ouest.

vers la région inférieure, vers les pointes qui, les dernières restent humides.

Si la bouillie utilisée est peu colorée, peu riche en chaux, des gouttelettes d'eau pourront rester suspendues à la surface de la feuille, et l'on sait que dans cette eau les zoospores y sont tuées.

La feuille enduite de bouillie très colorée se comporte non pas comme une face recouverte d'un vernis, mais au contraire comme une surface rugueuse, irrégulière, hérissée. L'eau n'y roule pas comme sur la précédente, mais s'y étale et n'y persiste point. La tension superficielle, grande, dans le premier cas devient nulle dans ce dernier.

***

Tels sont les faits. Ils dépendent des caractères de l'épiderme de la surface supérieure des feuilles, notamment de la cuticule, qui tantôt est lisse, tantôt est ornée selon les plantes; de l'existence ou de l'absence d'un revêtement cireux, d'appendices (poils), etc.

Si après une pluie, nous examinons comment se présente, à cet égard, la surface des feuilles des plantes usuelles, cultivées ou sauvages, nous constatons qu'elles peuvent se ranger grossièrement en ces deux catégories dont il a été question plus haut, avec des modalités spéciales à chaque catégorie :

1° Celles qui sont mouillées et ne conservent pas de goutelettes à la surface, telles que la pomme de terre (1), la tomate, le haricot;

2° Celles qui ne sont pas mouillées, mais sur lesquelles l'eau roule sous forme de gouttelettes dont quelques-unes sont retenues grâce à des phénomènes capillaires de tension superficielle, telles que les feuilles de choux, oranger, laurier-cerise, betterave, maïs; etc.

Il apparaît que plus la surface est luisante comme, vernissée, plus l'eau y est maintenue facilement sous forme de goutte ou d'amas de diverses tailles très favo-

(1) Il est très probable que le mildiou de la pomme de terre pénètre aussi par la face inférieure, qui, seule, possède des stomates.

rables à la germination des spores; au contraire, plus la surface est terne, rugueuse, irrégulière ou hérissée, plus l'eau s'y répand uniformément en s'écoulant rapidement sans laisser de traces. Parfois des goutelettes diversement disposées se maintiennent sur les bords; la forme des limbes, l'existence ou l'absence de dents influent sur ce phénomène.

On conçoit aisément quel intérêt il y a pour le pathologiste de noter avec soin de quelle manière les feuilles sont mouillées pour l'étude de la pénétration des parasites dont les spores germent dans l'eau.

En ce qui concerne le mildiou de la vigne, la conséquence des faits relatés plus haut découle d'elle-même; les conidies ne peuvent germer sur une feuille enduite de bouillie cuprique, surtout si elle est riche en chaux, parce que l'eau n'y séjourne pas le temps nécessaire pour permettre leur germination. Cela vient donc à l'appui de l'opinion de ceux qui, comme Müller-Thurgau et Faës, ont observé que la germination se produisait à la face inférieure. De là à penser que le sulfatage devrait être exécuté sur cette dernière, il n'y avait qu'un pas. Quarante ans de pratique ont montré que le traitement à la face supérieure était suffisant pour protéger les feuilles.

D'ailleurs les expériences et les analyses de Millardet et Gayon (1) ont prouvé que le cuivre déposé à la surface des feuilles de vigne était en partie absorbé en traversant la feuille et contribuait, dans une certaine mesure, à protéger la face inférieure. Les derniers sulfatages ont lieu vers le 15-20 juillet chaque année. Les feuilles arrivées à l'état adulte à ce moment, n'ont reçu qu'un ou deux sulfatages, car beaucoup de viticulteurs se contentent d'en faire régulièrement quatre au maximum, et ces feuilles sont immunisées contre toute attaque jusqu'à la fin de la saison. On peut objecter aussi que la surface

(1) Millardet et Gayon. Recherches nouvelles sur l'action que les préparations cuivreuses exercent sur le peronospora de la vigne (*Journal Agric. Prat.*, 1887, tome I.)

inférieure ne reçoit pas d'eau de pluie. Ceci est partiellement exact, et à vrai dire, si on examine cette face après une pluie, on arrive à y découvrir des gouttelettes très fines qui y sont tombées par ricochet. Elles suffisent amplement à assurer la germination des conidies. Il est plus difficile d'expliquer l'arrivée de ces dernières en dessous de la feuille. Mais il faut penser que les insectes n'y sont probablement pas étrangers, que les tourbillons de vents les plus légers suffisent pour les dériver dans toutes les directions, qu'enfin le nombre des taches sur une feuille n'est généralement pas bien grand, du moins dans la plupart des cas, exception faite pour le mildiou en tapisserie.

Dans ma première note, je n'ai pas voulu, à dessein, essayé de donner une explication plausible de ces faits. Mais on pourrait admettre que les carbonates formés rapidement sur la feuille étant très poreux, absorbent une partie de l'eau de pluie déposée, la divisent et rendent ainsi son évaporation très rapide.

***

En résumé, la surface supérieure d'une feuille de vigne non sulfatée conserve, après une pluie, de nombreuses gouttes d'eau sur lesquelles les conidies peuvent germer. Les zoospores passent-elles de là sur la face inférieure? Peut-être, si elles sont nées sur les bords.

Si la vigne a été sulfatée par une bouillie peu visible, qui ne colore pas les feuilles, des gouttelettes d'eau pourront s'observer à leur surface après une pluie. Mais les zoospores qui y pourraient naître y sont tuées (1).

Enfin, avec une bouillie épaisse et laissant des traces bien visibles sur les feuilles, l'eau ne forme pas d'amas à la surface de ces dernières. Le séchage est rapide et ne permet aucune germination. Cette propriété persiste tout le temps que le dépôt cuprique reste bien apparent sur le limbe.

(1) Millardet et Gayon, *loc. cit.* Expérience I.

Sur la biologie de la Mouche de la Betterave (**Pegomyia hyoscyami** *Panz.*) *et sur le rôle que cet insecte peut jouer dans le développement de la jaunisse de la plante.*

Par M. A. LÉCAILLON

Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse

---

En examinant à Jouy (Aisne), pendant l'été 1922, les cultures de betteraves qui apparaissaient dans les champs pour la première fois depuis 1914, je constatai qu'elles étaient fortement atteintes par la maladie de la jaunisse et en même temps très attaquées par la *Pegomyia hyoscyami*. On sait que la jaunisse serait produite par la présence, à l'intérieur de la plante et notamment de ses feuilles, d'une Bactérie, le *Bacillus tabificans*, et que les larves de la Mouche de la betterave vivent en mineuses dans le limbe des feuilles du même végétal. Or, un simple coup d'œil révélait immédiatement, dans le cas dont il est ici question, que presque toujours les feuilles envahies par les larves étaient aussi atteintes par la jaunisse, de sorte que la pensée qu'il pouvait y avoir entre les deux sortes de parasites, une certaine dépendance réciproque, s'imposait naturellement .

Mes observations eurent lieu depuis le 3 août jusqu'à la fin de ce mois; elles n'embrassèrent donc qu'une partie de la période pendant laquelle la jaunisse se développe dans les champs de betteraves et pendant laquelle les larves de Pégomyies produisent leurs dégâts.

Au 3 août, les cultures de betteraves présentaient, en effet déjà, de nombreuses feuilles jaunes, et les parties de couleur grisâtre minées par les larves occupaient déjà des plages étendues sur le limbe de beaucoup d'entre elles. La plupart des larves mesuraient alors environ 5 millimètres de longueur, et lorsqu'on les retirait des feuilles où elles se tenaient enfoncées, elles se montraient extrêmement agiles. Un certain nombre d'entre elles, mises avec des feuilles de Betteraves dans des récipients, rentrèrent à l'intérieur de celles-ci pour y vivre comme elles font à l'état naturel. Au bout de trois jours, elles se transformèrent en pupes à l'intérieur même des feuilles, sauf de très rares exceptions qui subirent leur métamorphose sur le fond même du récipient où elles se trouvaient. Les adultes n'apparurent que le 30 août. Dans les champs de betteraves eux-mêmes, toutes les larves avaient disparu dès le 13 août, allant sans aucun doute subir leur métamorphose dans le sol. Très vraisemblablement mes observations n'avaient porté que sur la deuxième génération de Pégomyies.

En étudiant les rapports existant entre les parties de feuilles minées par les larves et celles qui commencent à jaunir, j'ai remarqué que le jaunissement se produisait, presque toujours, à partir des régions minées, pour s'étendre ensuite progressivement de plus en plus loin de ces régions. Parfois, les galeries des Pégomyies s'arrêtaient à la côte médiane de la feuille de betterave, partie plus dure qui gênait manifestement les larves, mais le jaunissement franchissait facilement l'obstacle pour s'étendre au delà.

Il ne faudrait pas cependant admettre que la jaunisse ne peut se développer qu'à la suite des dégâts causés dans les feuilles de betteraves par les larves de Pégomyies. Le contraire est absolument certain. Mais je crois que les betteraves attaquées par les parasites animaux, quels qu'ils soient, ou même ayant eu leurs feuilles déchirées ou trouées par une cause quelconque, sont tout particulièrement aptes à être envahies par le bacille de la jaunisse.

Ennemis et Maladies de la Betterave observés au Maroc

Par M. MÈGE

Chef de l'Expérimentation agricole au Maroc

Bien que la culture de la betterave ne couvre encore au Maroc que de très petites superficies, elle est attaquée par un certain nombre de parasites animaux et végétaux dont les dégâts ne sont pas négligeables. C'est ainsi que nous avons trouvé, pendant les campagnes 1921-22 et 1922-23, les principaux ennemis et maladies suivants (1) :

Parasites animaux :

Agrotis segetum; Plusia gamma; Lita ocellatella (2); *Pegomya hyosciami; Atomaria linearis; Sitones linertus; Cleonus mendicus; Lixus junci* (2); *Cassida nobilis; Heterodera Schachtii.*

Les larves d'Agrotis occasionnent des pertes assez sérieuses, généralement à partir du mois de mai. La Casside n'est dangereuse que par son abondance; certaines feuilles sont parfois couvertes de plusieurs dizaines de ces

(1) La plupart des déterminations ont été faites par M. Foex, directeur de la Station de Pathologie végétale, et par M. Vayssière, directeur-adjoint de la Station entomologique de Paris.

(2) Ont déjà été signalés au Maroc par M. Vayssière (*Ann. des Epichyties*, t. VII, fasc. 8, 1921).

chysomélides qui les dévorent en avril. La Pégomyie apparaît un peu plus tôt, mais ses attaques ne présentent pas une grande gravité; il en est de même des Lixus et des Sitones. Malheureusement, le Cleone et la Teigne causent dans certains cas des ravages très sérieux. Le Cleonus a déjà été signalé en France, à plusieurs reprises, particulièrement dans le Midi, dans l'Hérault et le Béarn. Il apparaît au Maroc (Fez) dès le mois de février, et persiste jusqu'en mai et juin (Casablanca). La Teigne, plus redoutable encore, ne se montre habituellement qu'à la fin de juin, ce qui permet souvent d'éviter ses attaques, la récolte des racines commençant au Maroc à cette époque de l'année; elle est fréquemment, par contre, un sérieux obstacle à la conservation des betteraves en terre. Il semble que l'abondance et l'extension de ces insectes, et en particulier de *Lita ocellatella,* soient favorisées par la sécheresse et une température élevée.

Jusqu'ici, leurs dégâts ont été à peu près limités aux cultures expérimentales qui sont poursuivies chaque année dans les établissements du protectorat, mais il est à craindre que si la culture de la betterave s'accroissait, on n'ait à enregistrer des mécomptes assez graves.

A signaler également la présence, à la fin de l'hiver, de chenilles processionnaires, polyphages et aussi un peu polymorphes, qui s'attaquent aux betteraves comme aux autres cultures et causent des dégâts importants.

Parasites végétaux :

Ils paraissent jusqu'ici, moins nombreux et moins dangereux que les insectes qui viennent d'être signalés.

Je n'ai guère observé, en effet que :

Sphaerella tabifica P. et D.; Uromyces betae K. Cercospora beticola S.

Ce dernier, qui est le plus sérieux, n'apparaît généralement que dans les périodes de sécheresse et en fin de végétation. Il est surtout répandu dans les racines con-

servées en terre, en juillet, août et septembre, où la sécheresse est absolue, la température très élevée et les betteraves souvent fissurées par un retrait considérable du sol spécialement en terre compacte (Fez).

J'ai trouvé, en outre, à Rabat, cette année, deux racines monstrueuses couvertes de nodosités volumineuses et très nombreuses dues à un champignon à sclérotes que M. Foex croit pouvoir considérer comme un *Sclerotium*.

Sur **Chalcis Femorata** *Panz., nouveau parasite hyménoptère des chrysalides de* **Pieris Brassicae** *L.*

Par A. PAILLOT

Directeur de la Station Entomologique du Sud-Est

Les chenilles de *Pieris brassicae* (génération d'été) ont causé, cette année, d'importants dégâts dans les plantations de Choux de la région lyonnaise; l'invasion fut cependant moins générale et moins désastreuse qu'en 1917. Ce qui caractérisa surtout cette dernière invasion, au point de vue parasitologique, ce fut l'extrême abondance des *Apanteles* et la fréquence des maladies de nature bactérienne ou microsporidienne. En 1923, au contraire, les *Apanteles* furent exceptionnellement rares et cette rareté a pour cause l'abondance des hyperparasites dont M. Faure et moi avons isolé plus de treize espèces différentes.

Les parasites des chrysalides furent particulièrement abondants : deux espèces furent isolées : l'une bien connue, que nous avons identifiée avec *Pteromalus puparum;* l'autre, non signalée jusqu'ici comme parasite des Piérides, et qui possède les caractères spécifiques de *Chalcis femorata,* Panz. Ruschka, dans un travail récent sur les *Chalcis* (1), considère cette espèce comme un parasite probable de Lépidoptères. Sa dis-

(1) Kononia, vol. I, pp. 221-233, 1922. Vienne.

persion est très grande : on l'a récoltée dans tous les pays d'Europe et jusqu'en Asie-Mineure et en Egypte (2). Sa biologie semble être inconnue et cependant, son rôle comme auxiliaire est loin d'avoir été négligeable cette année dans la région lyonnaise. Pour donner une idée de l'importance du rôle joué par *Chalcis femorata*, nous citerons le fait d'observation suivant : le long d'une barrière voisine d'un champ de Choux, à Saint-Genis-Laval, nous récoltons en août cent douze enveloppes de chrysalides de Piérides sur une distance de trente mètres environ; douze d'entre elles présentent le ou les trous de sortie de *Pteromalus;* quatre-vingt-dix-neuf, le trou de sortie du *Chalcis;* une seule est normale.

Les premières éclosions d'adultes ont été observées vers le 15 août; elles se sont poursuivies jusqu'à la fin du mois; à partir du 1er septembre, toutes les chrysalides de Piérides trouvées en pleins champs étaient vides de parasite. Les premières femelles écloses furent mises en cage avec des mâles et une ponte de Piéride prête à éclore. Les chenilles écloses en cage se sont développées normalement et ont donné des chrysalides à la fin du mois d'août. A aucun moment, les *Chalcis* n'ont cherché à s'alimenter aux dépens de l'hôte à ses différents stades de développement; une fois seulement, ayant lésé accidentellement une des chrysalides accolées contre les parois de la cage, nous avons observé qu'un des parasites s'alimentait avec le liquide s'écoulant de la blessure. Le *Chalcis* s'alimente peu; il peut rester plusieurs semaines en cage sans même absorber d'eau. Tous les adultes récoltés en plein champ et disséqués au laboratoire ne paraissaient avoir absorbé que de l'eau comme nourriture. Leur activité est d'ailleurs réduite : elle paraît conditionnée avant tout par le soleil : lorsque le temps est sombre ou que le soleil n'est pas suffisamment haut sur l'horizon, il est très rare de les surprendre en plein vol le long des haies; mais, vers le milieu du jour, le long des haies bien ensoleillées et abritées du vent,

(1) Nous devons ces renseignements bibliographiques et la détermination du parasite des chrysalides de Piérides, à l'obligeance de M. Ch. Ferrière.

ils volent en assez grand nombre tout en restant dans le voisinage du lieu où ils sont éclos; à partir d'octobre, l'activité cesse à peu près complètement.

Dans nos cages d'élevage, nous n'avons observé que des tentatives d'accouplement; le mâle, très excité à l'approche de la femelle, se place à l'arrière de celle-ci et dans le prolongement de son corps; il se dandine quelque temps, pose ensuite l'extrémité de ses antennes sur la base du thorax de la femelle et les appuie fortement en faisant vibrer rythmiquement ses ailes. En disséquant des femelles prises en cage ou récoltées en pleins champs, nous avons constaté, d'une façon générale, que les organes génitaux n'avaient pas atteint l'état de maturité complet; le tissu adipeux est abondant dans la cavité générale et les ovaires ne renferment guère que des ovules de petite taille; on rencontre parfois, vers la base des gaînes ovariques, un ou deux œufs en voie de développement. Les organes génitaux du mâle ont atteint, par contre, l'état de maturation complète : le tissu adipeux est absent de la cavité générale et les spermatozoïdes bien développés remplissent le réservoir séminal. Cette différence dans l'état de développement des organes génitaux, explique l'attitude des femelles en cage; dans la nature, elles se tiennent cachées, même aux heures les plus chaudes de la journée; les adultes, que l'on rencontre en grand nombre le long des haies ensoleillées, sont constitués presque exclusivement par des mâles : ainsi, sur cent adultes récoltés au cours du mois de septembre, nous n'avons compté que deux femelles.

Ces constatations pourraient laisser supposer que la ponte n'a pas lieu au cours de l'année où l'Insecte est éclos, mais l'année suivante, comme c'est le cas pour une espèce voisine, *Chalcis flavipes* Panz., parasite des chrysalides d'*Euproctis chrysorrhoea* L. dont la biologie a été bien étudiée par Howard et Fiske (1). Nous avons cependant constaté l'existence d'une deuxième généra-

(1) Howard et Fiske. *U. S. Dép. of Agric.*, Bureau of Ent., Bull. n° 91, 1911.

tion partielle dans nos cages d'élevage mais en pleins champs nos recherches dans les lieux même où les éclosions de parasites furent particulièrement abondantes, ne nous ont pas permis de découvrir une seule larve de deuxième génération. On peut donc admettre que *Chalcis femorata* n'a qu'une seule génération par an. En cage, des chrysalides de Piérides furent parasitées dans le courant du mois de septembre; un adulte est éclos en octobre; les autres hivernent en cet état dans l'enveloppe chrysalidaire.

Sur deux Champignons parasites des Pruniers dépérissants

Par Mme G. ARNAUD

Généralités sur les arbres dépérissants. — Le dépérissement des arbres peut être dû à des causes diverses, soit physiologiques, comme dans le cas de la chlorose, de la mauvaise reprise après la plantation, soit météorologiques, telles que la sécheresse, le froid, soit parasitaires occasionné par des parasites graves tels que le pourridié.

Dans le cas de la sécheresse, et en général dans les autres cas de dépérissement, la sève se retire d'abord des extrémités et la mort peut survenir; dans des cas moins graves, quand vient une période humide, les parties les moins affaiblies de l'arbre, c'est-à-dire les régions inférieures peuvent reprendre leur entière vitalité. Il se forme alors des rejets vigoureux, à la base du tronc et des grosses branches suivant l'intensité du mal, tandis que les parties supérieures meurent complètement. Dans le cas d'un arbre greffé, souvent le porte-greffe forme des rejets, tandis que le greffon est desséché. La distinction entre les parties frappées de mort par le dépérissement et celles qui reprennent leur vigueur normale n'est pas toujours définitive et parfois, une partie des régions restées vivantes s'affaiblit à nouveau et meurt.

Les végétaux ainsi affaiblis peuvent être envahis par un grand nombre d'espèces de champignons qu'on peut

La note de Mme G. Arnaud a été présentée à la séance d'octobre (E.F.).

qualifier de demi-parasites et qui se trouvent souvent à plusieurs sur la même plante.

Evolution des champignons. — Le plus grand nombre d'espèces de champignons que l'on rencontre sur les arbres dépérissants appartiennent au groupe des Sphériacées. Ces champignons sont intéressants à plusieurs point de vue. Suivant le cas, leur attaque est plus ou moins préjudiciable au végétal; en accentuant le dépérissement ils peuvent amener la mort de l'arbre, bien qu'en général les dégâts ne soient pas si importants. Leur étude présente aussi un intérêt, en ce sens que souvent on leur a attribué des dégâts dont ils n'étaient pas la cause primordiale parce qu'on les trouvait sur des arbres dépérissants pour des causes diverses. Cela s'est produit, par exemple, pour la « maladie » du châtaignier que Briosi et Farneti avaient attribuée au *Coryneum modonium*.

Les champignons étudiés ici, attaquent les arbres de deux manières différentes; ou bien, ils envahissent les extrémités de rameaux qui sont languissants et dans ce cas leur action ne fait qu'accélérer le dépérissement, ou bien ils attaquent une région d'une grosse branche bien vivante ou du tronc; cette attaque débute souvent par une brindille d'où le champignon descend dans la branche (1). Si le champignon s'étend sur tout le pourtour de la branche toute la partie supérieure de celle-ci meurt. Si l'attaque est localisée à une face elle amène la formation d'un chancre bordé d'un bourrelet cicatriciel. L'année suivante, le bourrelet peut être dépassé par le parasite et la mort de la branche se produit comme dans le premier cas.

Parmi les champignons étudiés sur les arbres dépérissants nous examinerons dans la présente note deux Sphériacées allantosporées; *Valsa leucostoma* (Pers) Fr. et *Eutypella Prunastri* (Pers.) Sacc.

Ces champignons sont connus depuis longtemps des mycologues mais l'attention des phytopathologistes n'a

(1) Ce mode d'action se présente aussi sur les arbres non dépérissants (par exemple sur le Mûrier attaqué par le *Tubercularia vulgaris*) mais dans ce cas l'invasion ne se produit guère que sur les rameaux ou les petites branches; les grosses branches et le tronc sont respectés.

pas été souvent attirée sur leur parasitisme car ils ne causent pas de maladies très généralisées.

Ces champignons ont été trouvés dans les environs de Paris, dans une région à sol marneux, où les arbres souffrent pendant les étés très secs qui se produisent de temps en temps sous le climat de Paris.

On les a signalés en Angleterre et en Amérique, comme causant des dégâts sérieux (2).

1° *Valsa leucostoma* (Pers.) Fr. Ce champignon agit des deux manières indiquées plus haut. La première est très fréquente et elle a été observée très abondamment. La deuxième forme a été trouvée sur de jeunes pruniers, dont toute la partie aérienne avait été tuée mais dont la vitalité n'avait pas été complètement éteinte et qui avaient donné des rejets vigoureux à la base du tronc.

Le champignon fructifie sous deux formes que l'on trouve souvent voisines l'une de l'autre; d'abord des pycnides ressemblant un peu extérieurement à des lenticelles et formées d'un stroma creusé de cavités irrégulières, contenant des spores allantoïdes et appartenant au genre *Cytospora;* puis des périthèces groupés en un pseudo-stroma présentant à l'extérieur un sommet en général blanc sur lequel on distingue des points noirs qui sont les ostioles des périthèces. Ces derniers sont groupés en cercle leurs cols convergeant vers le sommet du pseudo-stroma dans lequel ils sont plongés. Les ascospores sont allantoïdes et relativement grandes.

2° *Entypella Prunastri* (Pers.) Sacc. *Valsa Prunastri* (Pers.) Fr. — Son premier mode d'action a été très fré-

(2) Stevens, and Hall. *Diseases of Economic plants*, 2e éd. New-York, 1921, p. 74 et suiv. pour Valsa leucostoma. Avec bibliographie.

Massee. *Diseases of cultivated plants and trees*, p. 171 (pour *Eutypella Prunastri*). Avec bibliographie.

Cayley (Dorothy). Fungi associated witch « Die Back » in stone fruit trees I. (*The Annals of Applied biology*, vol. X (1923), p. 253-275, pl. XI, XII et XIII), avec longue liste bibliographique.

Contrairement aux auteurs qui ont observé le *Valsa leucostoma* et l'*Eutypella Prunastri* (Massee, etc.), Miss Cayley n'a observé que le *Diaporthe perniciosa* sur les arbres atteints de « Die Back ». Il est probable que cette affection rentre dans le cas des dépérissements et il n'est pas étonnant que les divers observateurs aient trouvé des champignons différents

quemment rencontré aux environs de Paris. Sa seconde forme d'attaque a été observée sur de jeunes pruniers transmis à la Station de Pathologie végétale par M. Oroix. Le champignon présente des pycnides disposées

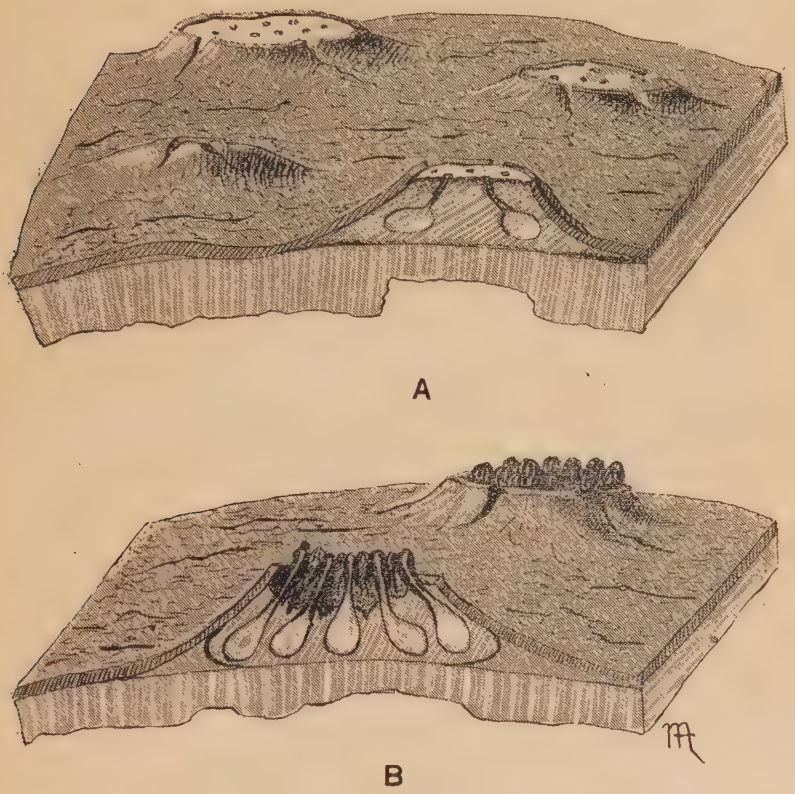


Fig. 1. — Schéma de deux morceaux d'écorce grossis portant des stroma à périthèces : A. *Valsa leucostoma*, B. *Eutypella Prunastri*.

comme celles de *Cytospora* mais dont les spores sont beaucoup plus allongées et plus courbées et qui rentrent dans le genre *Cytosporina*. Beaucoup d'auteurs signalent aussi comme forme pycnide un *Cytospora*, peut-être y a-t-il chez le prunier, deux espèces très voisines? Les

périthèces inclus dans le stroma ont des cols qui s'inclinent vers l'ouverture qui s'est faite dans l'écorce de la branche. Leur ostiole présente quatre ou cinq sillons bien visibles à la loupe. Leurs ascospores, plus petites que celles de *Valsa leucostoma,* sont également allantoïdes.

Conclusions. — Les deux champignons qui viennent d'être sommairement étudiés ne sont pas en général des parasites très graves, mais ils peuvent cependant occasionner des dégâts dans des circonstances spéciales aggravant le dépérissement d'arbres qui auraient pu se rétablir ultérieurement lorsque les conditions seraient redevenues plus favorables.

BIBLIOGRAPHIE

N. A. Naoumoff, professeur à l'Institut agronomique de Petrograd. *Cours de Phytopathologie* (édité par la Librairie de l'Etat russe, 1923). (En Russe.)

La majeure partie du texte est consacrée à la description de la Morphologie et des caractères biologiques des champignons parasites, accompagnée presque toujours d'indications relatives aux principaux moyens de lutter contre les maladies qu'ils peuvent occasionner. En outre, deux chapitres, le onzième et le quinzième, sont entièrement consacrés à l'analyse des principales méthodes fungicides. La traduction des titres des différentes leçons dont se compose ce cours permet de mieux e rendre compte de son caractère.

Leçon 1. — Introduction.
— 2. — Les Mycètes. Caractéristique générale. Différents aspects et caractères des phénomènes pathologiques chez les plantes.
— 3. — Les parasites appartenant aux plantes supérieures (*Cuscuta*, etc.).
— 4. — Les principales maladies bactériennes des plantes cultivées.
— 5. — Maladies causées par les Myxomycètes.
— 6. — Maladies causées par les champignons inférieurs.
— 7. — Méthodes de cultures des champignons saprophytes.
— 8. — Maladies causées par les représentants de l'ordre des Perenosporales.
— 9. — Les Ascomycètes inférieurs.
— 10. — Parasites appartenant à la famille des Erysiphacées.
— 11. — Théorie du traitement des plantes par pulvérisation (1).
— 12. — Maladies causées par les Pyrénomycètes.
— 13. — Maladies et dégâts causés par les Dyscomycètes. Particularité des processus nucléaires chez les Ascomycètes.
— 14. — Les Ustilaginaes, leur biologie, morphologie et systématique. Les principaux parasites et les moyens de les combattre.

— 15. — Théorie du mordençage et du chauffage des graines.
— 16. — Expertise mycologique des graines et farines.
— 17. — Les principaux dommages causés aux plantes par les Urédinales.
— 18. — Sur les méthodes de culture des champignons parasites et des méthodes d'obtention d'infections artificielles (inoculation N. B.).
— 19. — Les Basidiomycètes supérieurs et les maladies qu'ils peuvent causer.
— 20. — Maladies de l'écorce et du tronc des arbres causées par les saprophytes et les demi-saprophytes.
— 21. — Champignons imparfaits et formes non fructifiantes. Les maladies qu'ils causent. Les principales maladies causées par les Mycètes aux insectes.
— 22. — Les principales maladies non parasitaires des plantes cultivées.
— 23. — Les maladies de caractère fonctionnel qu'on rencontre le plus souvent chez les plantes.
— 24. — Organisation de la lutte contre les maladies des plantes en Russie et dans les autres pays. Institution Phytopathologique. La littérature spéciale russe et étrangère.

N. Bezsssonoff.

Jacques Levêque de Vilmorin, licencié ès sciences, membre de l'Académie d'Agriculture. *L'Hérédité chez la Betterave cultivée* (thèse pour le Doctorat ès sciences naturelles).

M. Jacques de Vilmorin étudie d'une façon spéciale la Betterave sucrière et s'accorde avec ses devanciers pour admettre qu'elle est issue du *Beta maritima H.*

Il expose, avec tous les détails utiles, la méthode de sélection aujourd'hui usitée à Verrières.

Cette méthode consiste à isoler des biotypes pour les recombiner ensuite d'une façon avantageuse. Elle n'agit pas par elle-même, car l'homme ne change pas la nature des plantes. Alors que l'interfécondation tend à égaliser les moyennes, l'autofécondation permet de séparer les biotypes. Les extrêmes notés à l'analyse globale d'une population ne représentent pas l'étendue des fluctuations d'un groupement des types. La méthode de sélection logique comprend deux phases : 1° autofécondation par mise sous toile avec agitation des inflorescences pour raison de la protandrie; 2° croisement entre deux lignées supérieures bien fixées pour regagner la vigueur atténuée sous l'effet de l'autofécondation et bénéficier de l'accroissement de vigueur déterminée par le croisement.

L'étude particulière de la Betterave conduit l'auteur à exposer ses vues au sujet des théories de l'évolution. Il déclare très nettement accepter les théories mendéliennes. Il rejette l'hypothèse de l'hérédité des caractères acquis. Il pense que si la diversité résulte de l'action du milieu sur le développement d'un complexe originel, ce complexe seul est héréditaire. Conformément aux vues de Lotsy la

morphogénèse n'est pour lui que la résultante de la structure des chromosomes sexuels. Il croit à l'existence des chimères, mais non à la coalescence des plasmas par greffage. Les variations gemmaires se produisant uniquement chez les hybrides. Il en serait de même pour les mutations, cette expression étant employée dans le sens d'Hugo de Vries. L'atavisme n'existerait pas; la réapparition de la forme ancestrale ne se produirait que sous l'effet de recombinaison d'éléments héréditaires.

On trouvera peut-être un peu trop absolues certaines conclusions de l'auteur, mais on ne peut que le féliciter d'avoir nettement pris position à propos de faits dont l'interprétation laisse encore une large place à la discussion. Quant à la partie technique de ce remarquable ouvrage, on doit lui savoir gré d'avoir présenté, avec une netteté et une précision dignes des plus grands éloges, l'état de la question de l'origine de l'évolution et du perfectionnement de la Betterave. M. Jacques de Vilmorin a montré qu'il était le digne continuateur de la lignée des Vilmorin dont on connaît le rôle dans l'amélioration des plantes en général, de la Betterave à sucre en particulier.

V. Ducomet.

AVIS IMPORTANT

Le professeur QUANJER songe à créer un journal *Journal of Plant Pathology and Economic Entomology* dans lequel seraient publiés des mémoires en langues anglaise, française et allemande. Le prix prévu sera de trois à quatre dollars, suivant le nombre des souscriptions.

Souscrire auprès de M. le Professeur QUANJER, Laboratorium voor Mykologie en Aardappelonderzoek, Wageningen (Hollande).

REPORT OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF PHYTOPATHOLOGY and ECONOMIC ENTOMOLOGY Holland 1923

Les travaux de l'important Congrès de Phytopathologie tenu en Hollande en juin 1923, ont paru en un beau volume illustré de 16 planches, dont certaines coloriées, et qui contient de nombreux mémoires.

Cet ouvrage dont le titre est *Report of the International Conference of Phytopathology and Economic Entomology*, Holland 1923, est en vente aux " Presses Universitaires " au prix de **28** francs.

TABLE DES MATIÈRES

du Tome X (1923).

Pages

Liste générale des Membres 2
Séance du 5 janvier 1923 15
Séance du 2 février 1923 17
QUANJER. — Un nouveau chapitre de la Pathologie végétale reliant cette Science à la Pathologie animale 22
J MAGROU. — Virus filtrants et Chlamydozoaires 41
Assemblée générale du 2 mars 1923 44
QUANJER. — Essais de résistance des variétés hollandaises de Pommes de terre vis-à-vis de la maladie des taches en couronne et de la gale noire 51
M. MIEGE. — Une maladie du Collet des Céréales 53
M. GARD. — L'*Armillaria* (*Armillariella* K.) *mellea* VALH. et le Pourridié du Noyer 55
M. CRÉPIN. — Dartrose (*Vermicularia varians* DUCOMET) et Gale argentée (*Spondylocladium atrovirens* HARZ.) du tubercule de Pomme de terre 63
D. S. CAVADAS. — Notes sur la « Dartrose » de la Pomme de terre et ses conséquences 67
M. MARIE. — Note complémentaire relative à une récente communication sur les effets néfastes de la sécheresse de 1921 produits sur les chênes de certaines régions 76
L. LHOSTE. — Compte rendu financier pour 1922 78
Biliographie : C. HOUARD. — Les zoocécidies des Plantes d'Afrique, d'Asie et d'Océanie (Analysé par E. L. BOUVIER) 81
WHETZEL. — L'histoire de la Phytopathologie (Analysé par J. BEAUVERIE) 82
E. L. STEVENS. — The Heminthosporium foot-rot of Wheat, with observations of the Morphology of Helminthosporium and on the occurence of Saltation in the Genus 87
Maladies à Virus filtrants. Mosaïques 88
RAY NELSON. — The occurence of Protozoa in Plants affected with mosaïc ad related diseases 93
FRANK P. MC WORTHER. — The nature of the organisme found in the Fiji galls of Sugar Can 99
A. PAILLOT. — Les maladies bactériennes des Insectes 99
ERWIN F. SMITH. — Pasteur, the Man 103
Compte rendu de la séance du 4 mai 1923 106
F. VINCENS. — Observations sur le *Sclerotium Oryzae* faites en Cochinchine 112
CH. CHABROLIN. — Sur la Toxicité du cuivre 132
CAVADAS. — Sur la biologie de *Vermicularia Varians* DUCOMET. 138
BLARINGHEM. — Sur la Pseudocleistogamie, le polymorphisme floral et la prolifération centrale de l'ovaire chez *Cardamine pratensis*. L. 141
P. BIERS. — Le *Schizophyllum commune* sur châtaignes du Japon. 151
M. et Mme ARNAUD. — Note de Pathologie végétale 154
LHOSTE. — Notes sur quelques anomalies observées à Verrières ... 162
Compte rendu de la séance du 1er juin 1922 164
CL. PERRET. — Flétrissement des pieds et filosité de la Pomme de terre 168

Pages

L. Blaringhem. — Notes sur la biologie des rouilles et des charbons. ... 172
Exposition internationale du Centenaire de Pasteur à Strasbourg (Réunion du 4 juin) ... 183
C. Chabrolin. — Traitement contre la Cloque du Pêcher (*Exoscus deformans*) dans la vallée du Rhône ... 195
Ch. Killian. — Le *Polythrincium Trifolii Kunze* parasite du Trèfle ... 202
Procès-verbal de la séance du 6 juillet 1923 ... 220
L. Blaringhem. — Notes sur la biologie des Rouilles et des charbons. II. la Rouille Noire (*Puccinia graminis Pers.*) au printemps de 1923 à Bellevue (S.-et-O. sur les Blés résistants et sur leurs Hybrides ... 223
Bibliographie : L. Blaringhem. — Pasteur et le Transformisme. 225
Compte rendu de la séance du 5 octobre 1923 ... 238
L. Blaringhem. — Note sur la biologie des Rouilles et des Chabons. II. Infections partielles par les Ustilaginées ... 246
Faure. — Note sur un Hémiptère prédateur ... 253
Faure. — Nouvelles observations sur un *Pachyneuron* sp. Parasites des pupes de *Syrphus linectus* ... 255
Mayne. — A propos des dégats différents *Strophosomus* sur Pin Sylvestre ... 259
Procès-verbal de la Séance du 2 novembre 1923 ... 268
G. Nicolas. — Le traitement contre la Cloque du Pêcher dans le Sud-Ouest ... 272
C. Houard. — La Pathologie végétale à l'Exposition internationale du Centenaire de Pasteur à Strasbourg ... 273
Ch. Killian. — Études biologiques du genre *Ramularia* ... 277
Mme Arnaud. — Sur un champignon parasite des branches du Poirier ... 303
L. Blaringhem. — Notes sur la biologie des Rouilles et des charbons IV ... 308
Procès-verbal de la séance du 7 décembre 1923 ... 314
Crepin. — Les Rouilles du Blé en 1923 à Grignon ... 318
V. Ducomet. — Sur une maladie de la Pomme de terre nouvellement observée en France ... 324
Gaumont. — Les Chenilles fileuses ou Hyponomeutes du Pommier ... 325
Gard. — Les bouillies cupriques modifient les propriétés physiques de la surface des feuilles sur lesquelles elles sont appliquées ... 332
Lecaillon. — Sur la biologie de la mouche de la Betterave (*Pegonia Hyoscyami* Penz.) et sur le rôle que cet insecte peut jouer dans le développement de la jaunisse de la plante ... 337
Miege. — Essais et maladies de la Betterave observées au Maroc. 339
Paillot. — Sur *Chalcis ferronata* Penz, nouveau parasite hyménoptère des Chrysalides de *Pieris brassicae* L ... 342
Mme Arnaud. — Sur deux champignons parasites des Pruniers dépérissants ... 346
Bibliographie : N. A. Naoumoff, professeur à l'Institut agricole de Petrogrard. Cours de Pathologie ». (Analysé par N. Bezssonoff.) ... 351
Jacques Lévèque de Vilmorin, — l'Hérédité chez la Betterave cultivée (Analysé par V. Ducomet.) ...
Table des matières ... 355

Les Presses universitaires de France, 49, boulevard St-Michel, Paris.